УЧЕБНИК

БИОЛОГИЈА 7

ЗА СЕДМО ОДДЕЛЕНИЕ ВО ОСНОВНО ОБРАЗОВАНИЕ

Д-р Гордана Димеска
М-р Александар Алексовски
Биљана Илиева

lamina

БИОЛОГИЈА 7, учебник за седмо одделение во основно образование
Авторски права © 2025, Арс Ламина – публикации

Издава
Арс Ламина, Скопје 2025

Главен уредник
Бранка Бугариска

Уредник
М-р Дафина Клековска

Автори
Д-р Гордана Димеска
М-р Александар Алексовски
Биљана Илиева

Јазична редакција
Валентина Бачваровска

Стручна редакција
М-р Дафина Клековска, инж. по биологија

Графичко и техничко уредување
Арс Ламина

Дизајн
Pointer Creative Agency

Печати
Бранко Гапо – графичко производство, Скопје 2025

Тираж
14500

Сите права се задржани. Ниту еден дел од оваа книга не смее да биде препечатуван или пренесуван во каква било форма или со какви било средства, електронски или механички, вклучувајќи и фотокопирање, документирање или да биде зачуван во систем за повторно пронаоѓање без писмена согласност од издавачот.

Овој учебник е одобрен за употреба во деветгодишно основно образование, со Одлука за одобрување и употреба на учебник по наставниот предмет Биологија за VII одделение во основно образование број 26-861/1 од 5.8.2025, Министерство за образование и наука на Република Северна Македонија.

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

373.3.016:57(075.2)=163.3

ДИМЕСКА, Гордана

Биологија 7 : учебник за седмо одделение во основно образование / Гордана Димеска, Александар Алексовски, Биљана Илиева. - Скопје : Арс Ламина, 2025. - 208 стр. : илустр. ; 30 см

ISBN 978-608-247-917-0

COBISS.MK-ID 66673925

СОДРЖИНА

Тема 1: Биологијата и нејзината улога во природните науки 6

1.1 Биологијата како дел од природните науки 8
1.2 Живи организми и нежива природа 10
1.3 Истражувачки методи во биологијата 12
1.4 Истражување во лабораторија 15

Прашања за повторување на тема 1 20

Тема 2: Клеточна градба на живите организми и нивните биолошки особини 22

2.1 Клетка и нејзина градба 24
2.2 Видови клетки 28
2.3 Организација на живите организми 31
2.4 Биолошки особини на живите организми 36
2.5 Движење кај живите организми 39
2.6 Дишење кај живите организми 43
2.7 Исхрана кај растенијата и животните 46
2.8 Екскреција 49
2.9 Осетливост 52
2.10 Размножување 56
2.11 Раст и развој на живите организми 61

Прашања за повторување на тема 2 64

Тема 3: Класификација на организмите 68

3.1 Именување на живите организми 70
3.2 Петте царства на живите организми 75
3.3 Микроорганизми 78
3.4 Вируси – на границата меѓу живото и неживото 81
3.5 Царство на бактерии – монера 84
3.6 Царство на праживотни и алги – протисти 88
3.7 Царство на габи 92
3.8 Царство на растенија – растителни органи 96
3.9 Класификација на растенијата – бесемени растенија 99
3.10 Голосемени растенија 103
3.11 Скриеносемени растенија 107
3.12 Значење на растенијата за животот на земјата 111
3.13 Царство на животни 114
3.14 Карактеристики и класификација на безрбетните животни 118
3.15 Сунѓери 120
3.16 Копривкари 123
3.17 Мекотели 126
3.18 Црви 129
3.19 Членконоги 132
3.20 Иглокожи 136
3.21 Карактеристики и класификација на 'рбетните животни 140
3.22 Класа риби 142
3.23 Класа водоземци 145
3.24 Класа влекачи 148
3.25 Класа птици 152
3.26 Класа цицачи 155

Прашања за повторување на тема 3 158

Тема 4: Кружење на материјата и енергијата во природата 164

4.1 Кружно движење на водата во природата 166
4.2 Циклуси на јаглерод и на кислород во природата 169
4.3 Климатските промени и последиците од нарушувањето на природните циклуси 172
4.4 Фосилни горива 176
4.5 Кисели дождови и ефект на стаклена градина 181
4.6 Оштетување на озонската обвивка 185
4.7 Синџири и мрежи на исхрана 188
4.8 Пирамида на исхрана и пренос на енергија низ синџирите на исхрана 191
4.9 Влијание на човекот врз животната средина 193
4.10 Заштита на животната средина 197
4.11 Одржлив развој 200

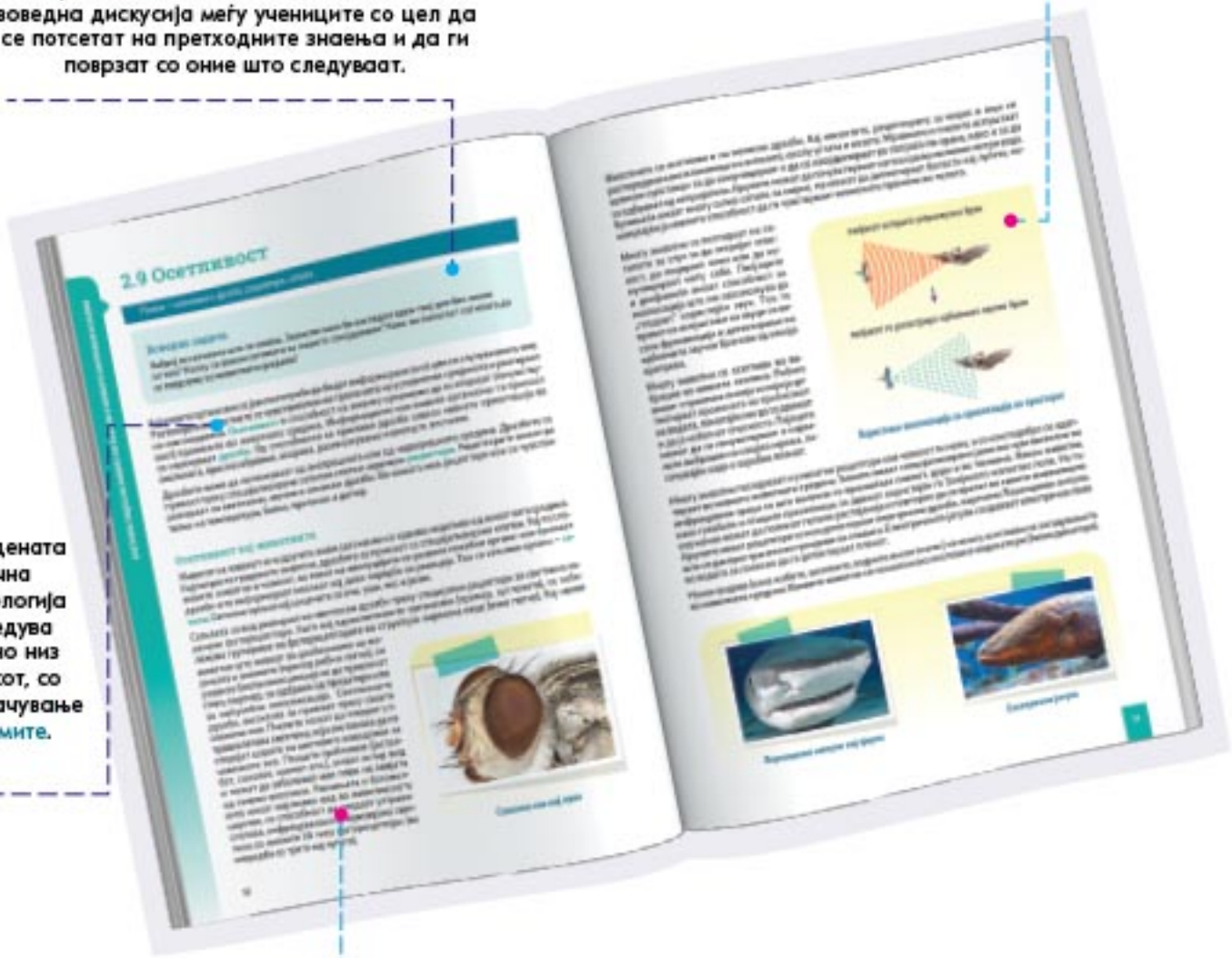
Прашања за повторување на тема 4 204

КАКО СЕ КОРИСТИ ОВОЈ УЧЕБНИК

БИОЛОГИЈА 7 е учебник што е изработен според новата наставна програма по предметот Биологија за седмо одделение и во целост ги покрива предвидените резултати од учење и стандарди за оценување, имајќи ги предвид и националните стандарди.

Особено внимание е посветено на сликовитите прикази.

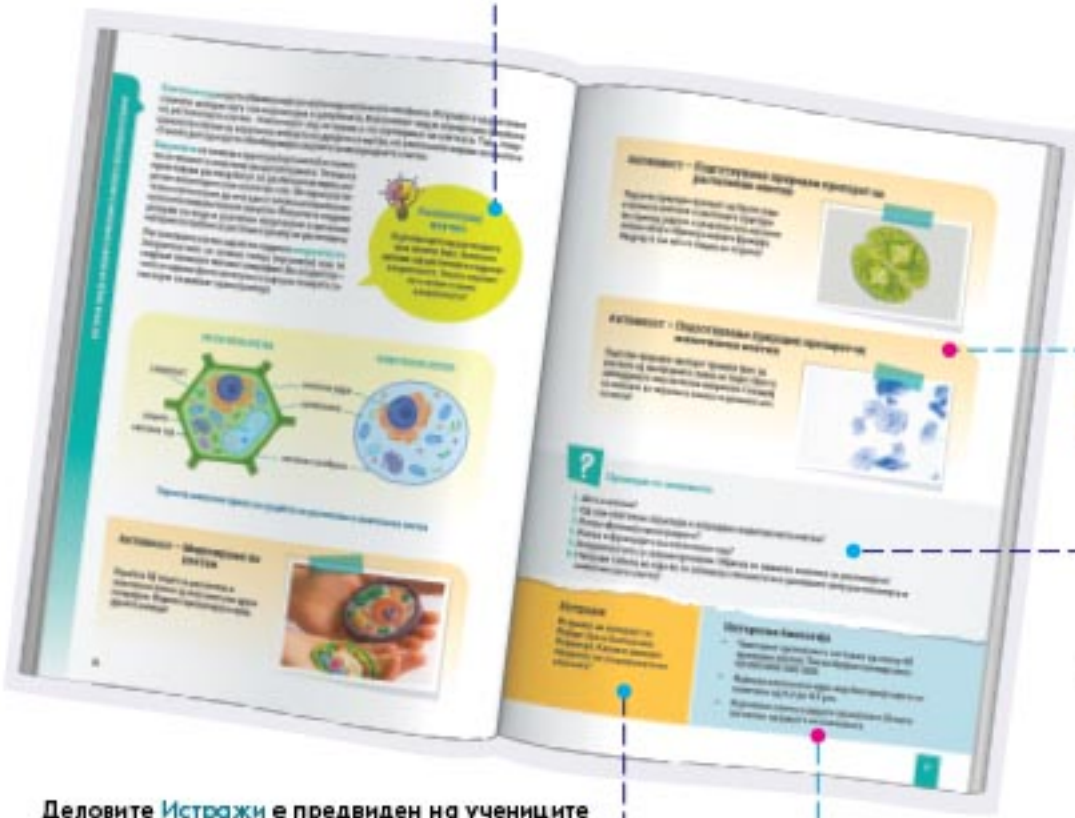
Секоја наставна единица почнува со Воведна задача во која се поставени задачи и прашања со кои може да се започне воведна дискусија меѓу учениците со цел да се потсетат на претходните знаења и да ги поврзат со оние што следуваат.



Предвидената стручна терминологија се воведува постапно низ учебникот, со јасно означување на поимите.

Наставните единици се изработени со цел да ви овозможат јасно и прецизно усвојување на предвидените содржини како и нивно подлабоко разбирање и поврзување.

Деловите Размислувај научно се предвидени да им дадат поттик и насока на учениците за да ги прошират своите знаења и да ги поврзат со знаењата стекнати претходно или во рамките на други наставни предмети кои се поврзани со дадената наставна единица.



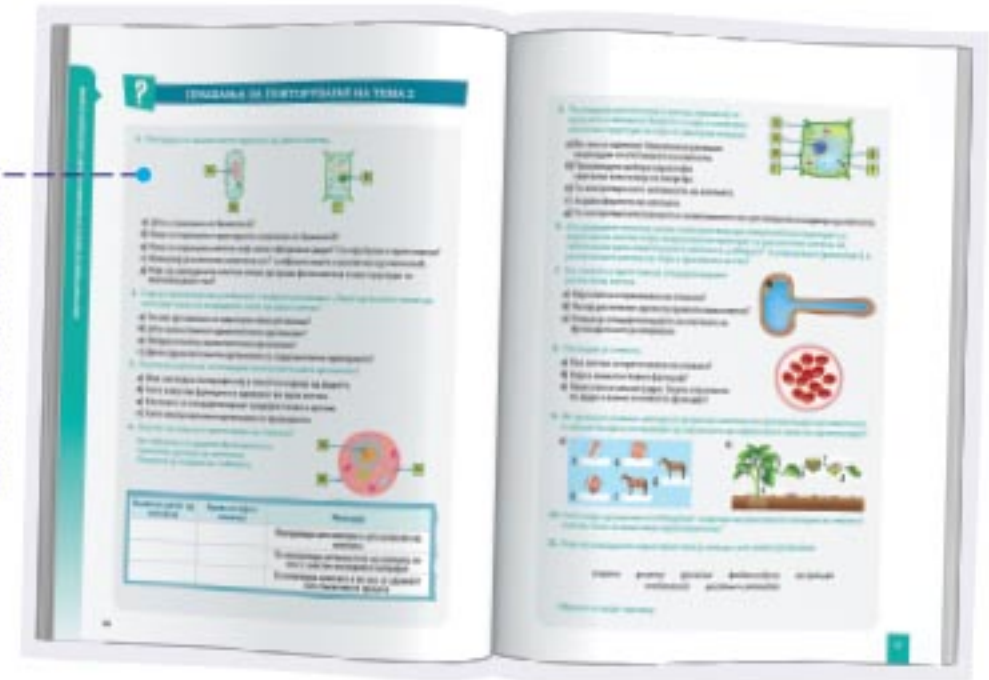
Во учебникот има низа идеи за Активности што ќе ги поттикнат учениците активно да се вклучат во содржините и низ практична работа да се стекнат со предвидените резултати од учењето. Покрај индивидуалните вежби, кај некои активностите се бара и работа во парови или во групи.

Во делот Провери го знаењето се наведени едноставни прашања кои ги резимираат главните аспекти од секоја наставна единица.

Деловите Истражи е предвиден на учениците да им овозможи низ самостојна работа да ги развијат истражувачките и презентерските вештини напоредно со тематското знаење.

Деловите Интересна биологија опфаќаат интересни и фасцинантни информации поврзани со предвидените наставни единици.

На крајот од секоја тема има Прашања за повторување на тема кои можете да ги искористите за процена и сублимирање на разбирањето на сето она што било опфатено и предвидено во секоја од темите.



ТЕМА 1:

БИОЛОГИЈАТА И НЕЈЗИНАТА УЛОГА ВО ПРИРОДНИТЕ НАУКИ

- Биологијата и нејзината улога во природните науки
- Живи организми и нежива природа
- Истражувачки методи во биологијата





Биологијата е наука за живите организми! Таа ни помага да разбереме како растенијата, животните и невидливите микроорганизми растат, преживуваат и комуницираат со светот. Заедно со хемијата и физиката, биологијата се труди да ги разјасни животните мистерии.

Едно големо прашање во биологијата е: Што е тоа што го прави нештото живо? За да откријат повеќе за животот, биолозите користат методи на истражување како што се набљудување на природата, правење експерименти и користење инструменти како микроскопи. Овие методи ни помагаат да истражиме сè, од ситни клетки до џиновски екосистеми!

Во ова тема ќе научиш како биологијата се вклопува во науката, што ги прави живите суштества уникатни и како научниците го проучуваат животот. Ајде да нурнеме!

Веќе знаеш дека:

- ✓ Биологијата е дел од природните науки.
- ✓ Истражувањата во природните науки се базираат на спроведување веродостојно истражување.
- ✓ Податоците добиени од истражувањето можат да се прикажат со слики, скици, табеларно или со дијаграм.
- ✓ За изведување едноставни експерименти потребни се соодветен лабораториски прибор и хемикалии, а за мерења се користат соодветна опрема и инструменти.
- ✓ При работа во лабораторија треба да се внимава на можни опасности и да се познаваат и применуваат мерките за претпазливост и правилата за работа.

Ќе научиш да:

- ▶ ја објасниш важноста на биологијата како наука за живите организми и нејзината примена во другите науки;
- ▶ правиш разлика меѓу живите организми и неживата природа;
- ▶ применуваш лабораториски прибор и инструменти во биолошките истражувања и да реализираш истражувачки методи.

1.1 Биологијата како дел од природните науки

Поими – биологија, биолошки науки

Воведна задача

Замисли дека си научник кој открил нов организам од непознат вид. Како ќе го опишеш непознатиот организам? Како ќе провериш дали е животно или растение? Како твоето проучување може да стане научно?

Науката што ги проучува живите организми се нарекува **биологија**. Таа ги проучува микроорганизмите (бактериите и праживотните), алгите, габите, растенијата, животните и човекот. Биологијата претставува збир на знаења за разновидноста на живите организми, нивните карактеристики, животните процеси, распространетоста и начинот на живот во животната средина. Сознанијата од биологијата постојано се проверуваат, се докажуваат и се прошируваат со нови податоци и откритија.

Зборот биологија потекнува од грчките зборови „*bios*" и „*logos*" што заедно означуваат наука за животот.

Биологијата може да се подели на повеќе научни дисциплини:

Микробиологија	ги проучува микроорганизмите
Микологија	ги проучува габите
Ботаника	ги проучува растенијата
Зоологија	ги проучува животните
Генетика	го проучува наследувањето
Антропологија	го проучува човекот
Екологија	ги проучува односите на живите организми и нивната животна средина

Биологијата заедно со физиката и хемијата е дел од природните науки. Овие три науки се нераскинливо поврзани една со друга и даваат одговори на многу прашања за функционирањето на живите организми во нивната животна средина.



„Bios" (живот) – поим кој го објаснува постоењето на живите организми и животните процеси кои тие ги остваруваат



„Logos" (наука) – поим кој означува збир од знаења што можат да се тестираат, да се проверуваат и постојано да се прошируваат

На биолошкото прашање: „Зошто и како растенијата вршат фотосинтеза?", од поглед на хемијата, прашањето може да се постави како: „Кои супстанци се соединуваат за да се произведе шеќер во процесот фотосинтеза?", додека од гледна точка на физиката, прашањето би гласело: „Како влијае светлината врз брзината на фотосинтезата?"

Биологијата наоѓа примена во многу области како што се: медицината, фармацијата, земјоделието, ветеринарната медицина и сл.

Откритијата во биологијата поставиле цврсти темели за развој на современата биологија, медицина, земјоделие, ветерина, екологија итн. На пример:

- откривањето на вакцините и пеницилинот придонесе да се подобри здравјето на луѓето и животните
- откривањето на ДНК овозможи разбирање на наследувањето
- откривањето на разни техники за одгледување на растенија и животни помогна во зголемување на приносот при производството на храна
- истражувањата за влијанието на загадувањето врз живите организми ја подигна еколошката свест кај луѓето за заштита на животната средина.

Сето ова придонесе за значителен напредок на науката, здравствената заштита и квалитетот на животот на луѓето, како и заштитата на растенијата и животните.



Биологијата е природна наука



Размислувај научно

Каква е врската меѓу биологијата и фармацијата или меѓу биологијата и ветеринарната медицина?

Провери го знаењето

1. Каква наука е биологијата?
2. Каде наоѓа примена биологијата?
3. Каква е врската меѓу биологијата, физиката и хемијата? Објасни преку пример!
4. Каде се среќава биологијата во секојдневниот живот?

Истражи

Истражи за познати нобеловци Александар Флеминг и Роберт Кох. Потоа, дискутирајте на час за важноста на нивната работа и откритија.

Интересна биологија

Додека **општествените науки** се занимаваат со тоа како размислуваат луѓето, како се однесуваат и дејствуваат, **природните науки** ги проучуваат процесите и појавите во природата. Досега се проучени само околу 20 % од организмите кои живеат на планетата Земја.

1.2 Живи организми и нежива природа

Поими – живи организми, нежива природа

Воведна задача

Разгледај ја внимателно сликата. Одреди што спаѓа во жива, а што во нежива природа.



- Зошто рибата е претставник на живата природа, а водата на неживата природа?
- Што имаат заедничко дрвјата, змијата и водните желки?
- Набројте ги групите на живи организми кои ги гледаш на сликата.

Од претходно знаеш дека змијата, дрвото и рибата од сликата се живи организми, а водата, камчињата и воздухот не се. Исто така без многу да размислуваме, ќе кажеме дека змијата и рибата се животни, а дрвото е растение. За да го направиме таквото групирање, треба да употребиме некаков критериум. Иако змијата, дрвото и рибата по изглед не се слични меѓу себе, тие имаат заеднички особини, односно карактеристики според кои можеме да ги групираме во иста група. Тие карактеристики се дишење, движење, исхрана, осетливост, излачување, растење и размножување.

Имено, сите живи организми имаат заеднички карактеристики по кои се разликуваат од неживите нешта. Притоа, за **жив организам** се смета секоја единка која покажува знаци на живот, односно е способна да дише, да се движи, да се исхранува, да реагира на дразби од околината, да ги исфрла непотребните материи од телото, да расте и да се размножува. Живи организми се микроорганизми (бактерии, протозои или праживотни, некои микроскопски алги), габи, растенија и животни.

Камчињата, водата и воздухот не покажуваат карактеристики на живи организми. Затоа тие спаѓаат во **нежива природа**. Покрај водата и воздухот, во нежива природа спаѓаат почвата, сонцето, карпите и др.



Карактеристики на живи организми

Ако разгледуваме семки од растенија, суви плодови или искорнат зеленчук, ќе треба малку да размислиме дали да ги групираме во живи организми или во нежива природа. Тие потекнуваат од живи организми, но, повеќе не се живи.

Живите организми не можат да ги остваруваат животните процеси без вода, воздух, почва и сонце. Затоа врската помеѓу живите организми и неживата природа е тесно поврзана и нераскинлива.



Активност – Подготви се за следниот час!

Потребно: две чаши, 20 семки леќа, памук, вода

Во две чаши, на памук, постави по 10 семки од леќа. Навлажни ги семките со еднакво количество вода. Едната чаша постави ја крај прозорецот на светло, а другата чаша постави ја на темно место. Наводнувај ги семките секој втор ден. Набљудувај ги промените!



Размислувај научно

Јајцето потекнува од кокошката. Дали е живо или не? Објасни го твојот одговор.

Провери го знаењето

1. Зошто рибата, тревата и орелот воопшто не личат меѓу себе, а сепак спаѓаат во групата на живи организми?
2. Набroј ги карактеристиките според кои живите организми се разликуваат од неживата природа!
3. Групирај ги дадените поими во табела. Колку колони ќе употребиш во твојата табела? Зошто?
   гума, молив, памучна блуза, семе од сончоглед, растение сончоглед, лисица, бела рада, кокошка, хартија, риба, леб, креда
4. Објасни како е можно рибите, како живи организми, да живеат во водата која припаѓа на неживата природа?

Истражи

Дали тоа што го гледаш на сликата е жив организам, камен или уметничко дело на некој вајар? Објасни го твојот одговор!



Интересна биологија

Сунѓерите живеат на дното на солените и слатките води. Надворешно личат на шупливи карпи, но тие се животни кои имаат карактеристики на живи организми.



1.3 Истражувачки методи во биологијата

Поими – научен метод, набљудување, поставување прашања, хипотеза, експериментирање, заклучок

Воведна задача

Набљудувајте го експериментот за 'ртење на леќата што го поставивте претходниот час. Избројте во која чаша има повеќе изртени семки. Резултатите запишете ги во табела.

При истражувањата, научниците биолози користат научен метод. Научниот метод се состои од низа чекори кои треба да се проследат за да се дојде до веродостоен заклучок. Тоа се: набљудување, поставување прашања, хипотеза, експериментирање, анализирање на резултатите и изведување на релевантни заклучоци.

Набљудување

Првиот чекор во научниот метод е набљудување на тоа што сакаме да го истражуваме. Во овој чекор ја поставуваме идејата за нашето истражување. На пример, набљудуваме семки од леќа и сакаме да го истражиме нивното 'ртење. Набљудувањето неминовно води кон вториот чекор, а тоа е поставување на прашања.

Поставување на прашања

Прашањата што се поставуваат треба да дадат одговори на тоа што се обидуваме да откриеме или да постигнеме со нашиот експеримент. Прашањата треба да бидат што е можно поконкретни и да почнуваат со зборовите: кои, дали, какви и сл. Пример:

- Кои семки ќе никнат побрзо - на светлина или во темно?
- Дали има семки што никнуваат во темно?
- Какви услови им треба на семките за да никнат?

Откако ќе бидат поставени прашањата, потребно е да се предложи идеја за тоа како ќе се одговорат поставените прашања.

Поставување хипотеза (предвидување)

Хипотезата е претпоставка или исказ што може да се провери со помош на експерименти.

На пример: „Леќата ќе изрти побрзо во присуство на светлина бидејќи светлината е важна за растење на растенијата".

Предвидувањето опишува што ќе се случи во експериментот ако хипотезата е точна. Предвидувањето прави врска меѓу независната и зависната променлива во експериментот.

Пример за предвидување: „Семките поставени на темно ќе изртат, но, бројот на изртени семки ќе биде помал во однос на семките кои се изложени на светлина".

Планирање и спроведување на истражувањето (експериментирање)

Откако хипотезата ќе се развие, потребно е да се осмисли и да се спроведе експериментот. Треба да се испланира постапка во која јасно ќе се наведат чекорите по кои ќе се спроведе експериментот. Исто така, многу е важно да се одредат променливите параметри (варијаблите) во експериментот. При планирањето на експериментот треба да се размислува за:

- потребен материјал (опис на тоа што е потребно за да се изведе експериментот)
- опрема што се користи (лабораториска опрема, мерни инструменти и сл.)
- опис на изведување на експериментот чекор по чекор и определување на независна, зависна и контролирани променливи параметри.
- запишување и претставување на резултатите (со табела, дијаграм, цртеж, фотографија и др.)

Анализа на резултатите

Добиените резултати се разгледуваат и анализираат внимателно.

Изведување на заклучок

Правилна анализа на резултатите води до точен заклучок. Дали хипотезата е потврдена или не, ќе дознаеме преку изведување на заклучокот.

На крајот на истражувањето, откако ќе го изведеме заклучокот, може да поставиме нови прашања кои можат да водат кон некое ново истражување .



Фази на научен метод

Променливи параметри (варијабли)

Променлива (варијабла) претставува фактор што може да се промени или измери во експериментот. Во еден експеримент постојат три вида на променливи: независни, контролирани и зависни. Идентификувањето на променливите е многу важно за веродостојноста на резултатите од експериментот.

Независни променливи се параметри што сакаме да ги истражиме во експериментот. Во едно веродостојно истражување треба да има само една независна променлива. Таа е променливата што ја менуваме и го анализираме нејзиното влијание во експериментот.

Контролирани променливи се сите параметри (услови) кои треба да се одржуваат исти (константни) за да не влијаат врз независната променлива.

Зависни променливи се параметрите што ги мериме во експериментот. Тие секогаш зависат од независната променлива.

Кога изведуваме експеримент, прво ги одредуваме променливите и ги запишуваме во табела. Тоа е основата за едно веродостојно истражување. Пример за едно веродостојно истражување за ′ртење на леќата е прикажано во табелата.

Веродостојно истражување

Независна променлива (има/нема)	**Зависна променлива** (мериме)	**Контролирани променливи** (се одржуваат исти)
Светлина	Број на изртени семки	Големина на чаша Број на зрна во секоја чаша Температура во просторијата Волумен на вода

Активност

Потребно: еден лист хартија

Земи еден лист хартија. Свиткај го на три дела и преклопи ги страниците. Ќе добиеш вкупно 6 страници, по една за секој чекор од научниот метод. Направи свое истражување и опиши го.



Провери го знаењето

1. Наводнување на растението со различно количество вода може да влијае врз неговиот раст. Како ќе го испланираш истражувањето? Објасни!
2. Која ќе биде независна, а која зависна променлива (варијабла) во дадениот експеримент?
3. Како ќе ги евидентираш добиените податоци?
4. Кои ќе бидат крајните чекори во твоето истражување?

1.4 Истражување во лабораторија

Поими – лупа, лабораториска опрема, микроскоп, микроскопирање, микроскопски препарати

Воведна задача

Во лабораториска чаша од 250 mL, стави 100 mL вода, а потоа додај 10 g истолчена креда. Направи список од лабораториски садови што ти се потребни за да изведеш филтрација на смесата од вода и креда.

Лабораторија претставува специјално опремена просторија во која се вршат различни истражувања. Според намената и истражувањата постојат разни видови лаборатории: хемиски, биохемиски, генетски, молекуларни, микробиолошки итн.

Освен во лабораторија, биолошките истражувања можат да се одвиваат во природонаучен музеј, во ботаничка градина, а честопати биолозите истражуваат во природата. Притоа користат разни техники за набљудување, мерење и собирање на природен материјал без да се наруши еколошката рамнотежа на живеалиштето.

Лабораториска опрема и прибор

Секоја лабораторија поседува одредена лабораториска опрема и прибор. Најчесто употребуваниот лабораториски прибор е претставен на сликата.

Лупа е оптички инструмент кој може да го зголеми предметот што го набљудуваме од 2 до 20 пати.



Низ лупата се гледа зголемена слика



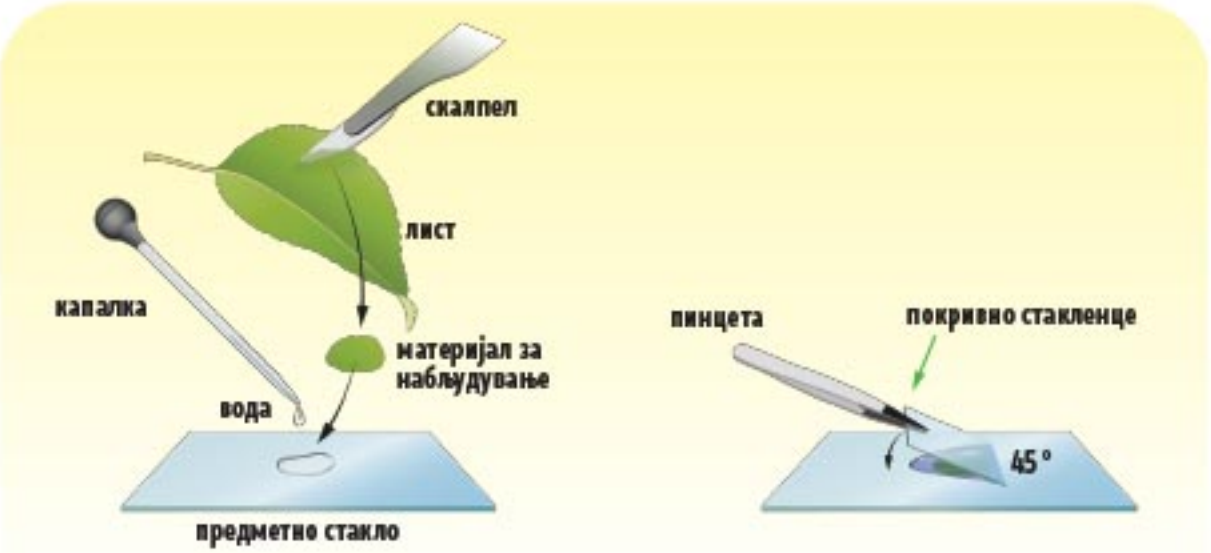
Лабораториски прибор – 1. вага, 2. држач за епрувети, 3. епрувети, 4. лабораториска чаша, 5. колба, 6. ерленмаер, 7. мензура, 8. Петриев сад, 9. инка, 10. аван и толчник, 11. капалка, 12. пипети, 13. шпиритусна ламба, 14. метална штипка, 15. статив, 16. микроскоп

Микроскопот е оптички инструмент кој служи за набљудување на многу мали предмети и микроорганизми кои не се видливи со „голо око". Постојат три вида на микроскоп: светлосен, дигитален, електронски. Најчесто се користи светлосниот микроскоп чии составни делови се прикажани на сликата:



Градба на микроскоп

За да набљудуваме нешто под микроскоп треба од тоа да направиме **микроскопски препарат**. За тоа ни е потребно предметно стакло, покривно стакленце, капалка со вода или друга течност (метиленско сино, јоден раствор) и материјал за набљудување.



Подготвување на микроскопски препарат

Освен природни препарати, во лабораторија се изработуваат и трајни микроскопски препарати кои можат да се користат сè додека не се скршат или да се оштетат.

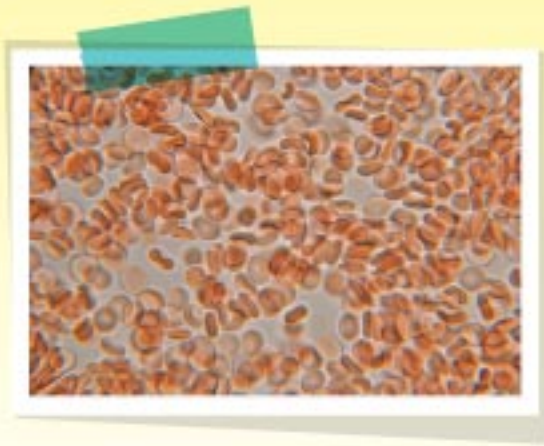


Изглед на микроскопски препарат

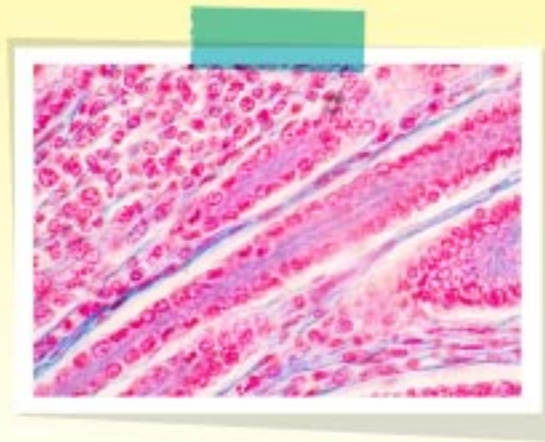
Микроскопирање

Микроскопирањето е постапка (техника) при која се користи инструментот микроскоп и микроскопскиот препарат. За правилно да ја усвоиш техниката на микроскопирање, следи ги наведените чекори:

1. Вклучи го изворот на светлина на микроскопот (светилката) или намести го огледалото кон изворот на светлина ако микроскопот користи природна светлина.
2. Микроскопскиот препарат постави го на масичката и прицврсти го со држачите. Делот кој сакаш да го набљудуваш постави го директно под објективот.
3. Намести го објективот со најмало зголемување.
4. Со големиот винт, спушти го објективот блиску до препаратот без да го допира, а потоа вртејќи во спротивна насока, гледајќи низ окуларот, полека подигај го објективот сè додека не видиш чиста слика од објектот што ќе се набљудува.
5. Гледајќи низ окуларот, врти го малиот винт за да ја изостриш сликата.
6. Откако ќе го разгледаш делот што сакаш да го набљудуваш, намести го објективот со поголемо зголемување.
7. Повторно врти го само малиот винт за да ја изостриш зголемената слика на тоа што го набљудуваш.



Микроскопски приказ на природен препарат од крв на човек на кој се гледаат црвени крвни клетки



Микроскопски приказ на траен препарат од клетки од желудник

Активност – Истражување на структурата на листот со лупа

Потребно: лист од растение, лупа, тетратка и прибор за пишување

1. Лупата постави ја над листот така што еден дел од листот да биде во видното поле на лупата.
2. Набљудувај ги различните делови на листот: неговата површина, рабовите и жилите на опачината на листот.

Обиди се да го нацрташ во тетратка тоа што го гледаш низ лупата и дискутирај за сè што си забележал во текот на набљудувањето!

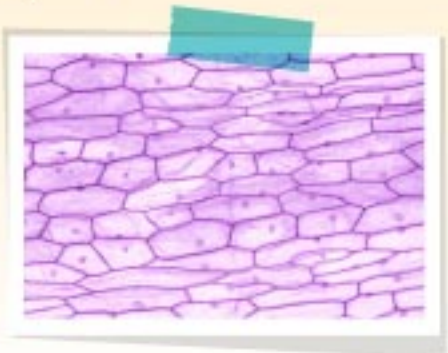


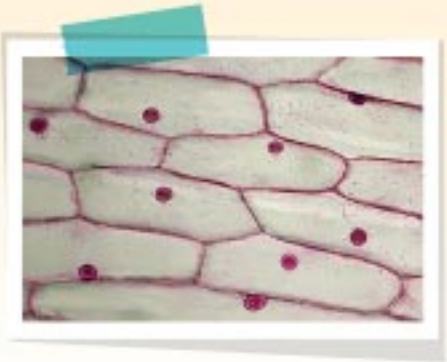
Активност – Подготовка на природен препарат и микроскопирање

Потребно: кромид, скалпел, пинцета, предметно стакло, покривно стакленце, јоден раствор со капалка, капалка со вода, филтер хартија, микроскоп

1. Со скалпел исечи го кромидот на половина.
2. Издвој една месеста лушпа и од внатрешната страна исечи мал квадрат.
3. Со пинцета излупи го прозирниот слој и стави го на предметно стакло.
4. Врз лушпата капни неколку капки јоден раствор.
5. Почекај 2-3 минути и со хартија впиј го вишокот јод.
6. Со капалка капни вода врз примерокот.
7. Покриј го со покривно стакленце поставено под агол од 45° за да не се појават меурчиња.
8. Стави го подготвениот препарат под микроскоп на мало, а потоа на големо зголемување.
9. Набљудувај и опиши што гледаш.
10. Нацртај цртеж во тетратката од тоа што го гледаш под микроскоп.







Мерки за безбедност во лабораторија

За безбедно работење во лабораторијата, треба да почитуваш определени правила.



Треба да бидеш под надзор на наставник и внимателно да ги слушаш инструкциите што ти ги дава.



Во лабораторија не се јаде, не се пие и не се пробуваат хемикалиите!



Читај ги етикетите на хемикалиите пред да ги употребуваш.



Биди внимателен и не се одалечувај се од експериментот.



Треба да има исправен противпожарен (ПП) апарат.



Биди внимателен при ракување со апаратура, хемикалии и лабораториска опрема.



Носи заштитна облека (мантил), заштитни очила и ракавици.

Провери го знаењето

1. Кои методи се користат при истражувања во биологијата?
2. Која е разликата меѓу лупа и микроскоп?
4. Опиши како ќе подготвиш микроскопски препарат!
5. Кои мерки за безбедност ќе ги употребиш во лабораторија?

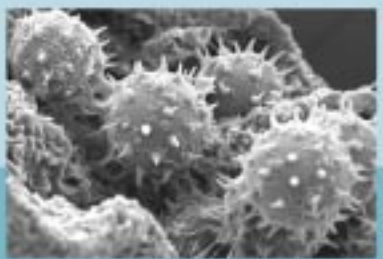
Истражи

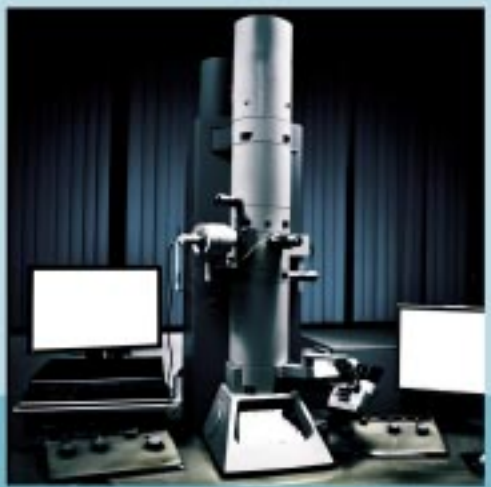
Со што и колку пати треба да се зголеми сликата за да се видат поединечни влакна од парче ткаенина или обичен памук?



Интересна биологија

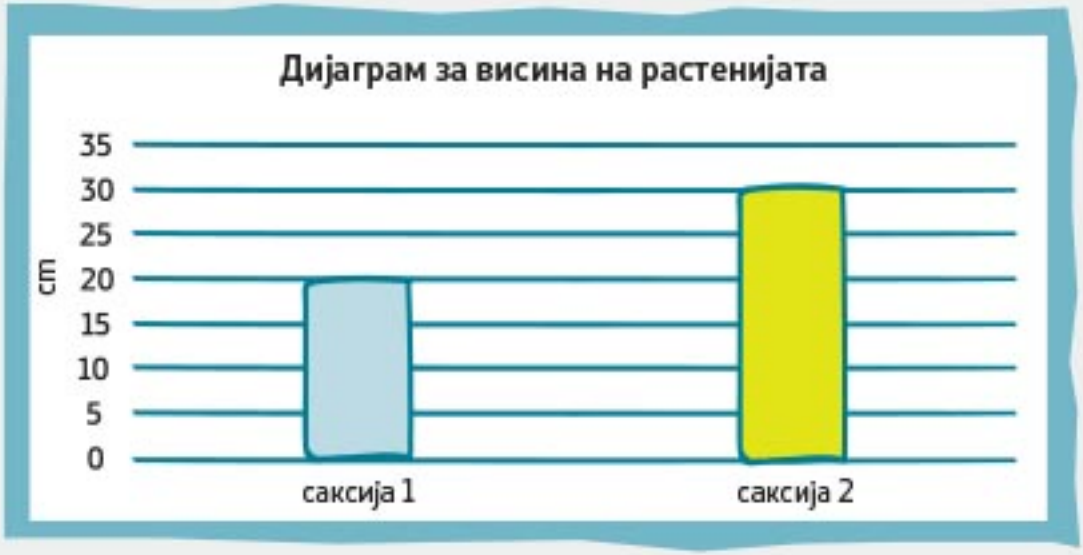
Првите оптички микроскопи датираат од почетокот на XVII век и имале зголемување на сликата од 10 до 100 пати. Современиот електронски микроскоп ја зголемува сликата што ја гледаме неколку милиони пати.





ПРАШАЊА ЗА ПОВТОРУВАЊЕ НА ТЕМА 1

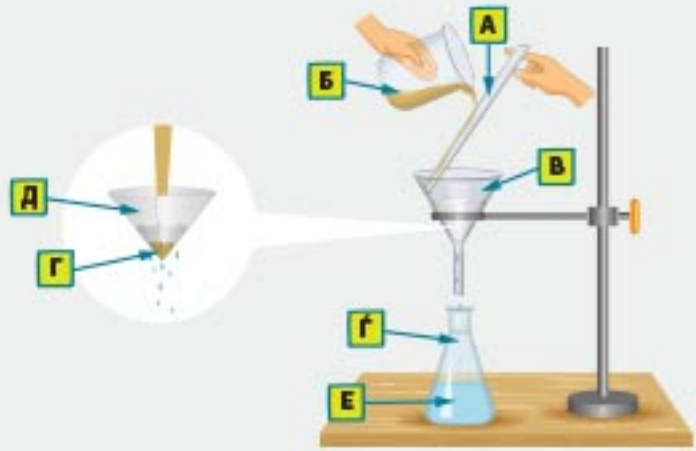
1. Што е биологијата? Како се нарекуваат научниците што се занимаваат со проучување на биологијата?
2. Кои научни дисциплини произлегуваат од биологијата?
3. Што проучува микробиологијата, што антропологијата, а што екологијата?
4. Наведи два примери каде што биологијата наоѓа примена!
5. Напиши три прашања со кои ќе направиш врска меѓу биологијата, физиката и хемијата!
6. Ана засадила по една семка грав во две саксии. Првата саксија ја полевала со 100 mL вода, а втората саксија ја полевала со 200 mL вода. По еден месец ја измерила висината на двете растенија. Ана ги претставила резултатите со столбест дијаграм.



а) Што покажува дијаграмот на Ана?
б) Која е независна променлива во експериментот на Ана? На која оска е претставена таа?
в) Која е зависната променлива во експериментот?
г) Кои услови треба да бидат контролирани во текот на експериментот?

7. Гораст за милениче има куче. Објасни според кои карактеристики неговото куче е жив организам!

8. На сликата е претставена постапка за одделување на цврсти супстанци од течности.



Одговори на прашањата поврзани со постапката од сликата:

а) Што е означено со буквите А и Б?

б) Како се нарекува стаклениот сад означен со буквата В?

в) Буквата Д не се однесува на стаклен сад. Што е тоа?

г) Кое е името на садот со необична форма означен со буквата Ѓ?

д) Објасни што е означено со буквата Г, а што со буквата Е!

ѓ) Како се нарекува постапката прикажана на сликата?

9. Размисли и одговори кои од наведените безбедносни мерки се преземаат при работа во лабораторија:

а) Носење заштитни ракавици.

б) Оставање отворени шишенца со хемикалии.

в) Ако се изведува експеримент со шеќер, смее да се проба.

г) Носење заштитни очила.

д) Користење хемикалии од шишенца без ознака за содржината.

ѓ) Носење мантил.

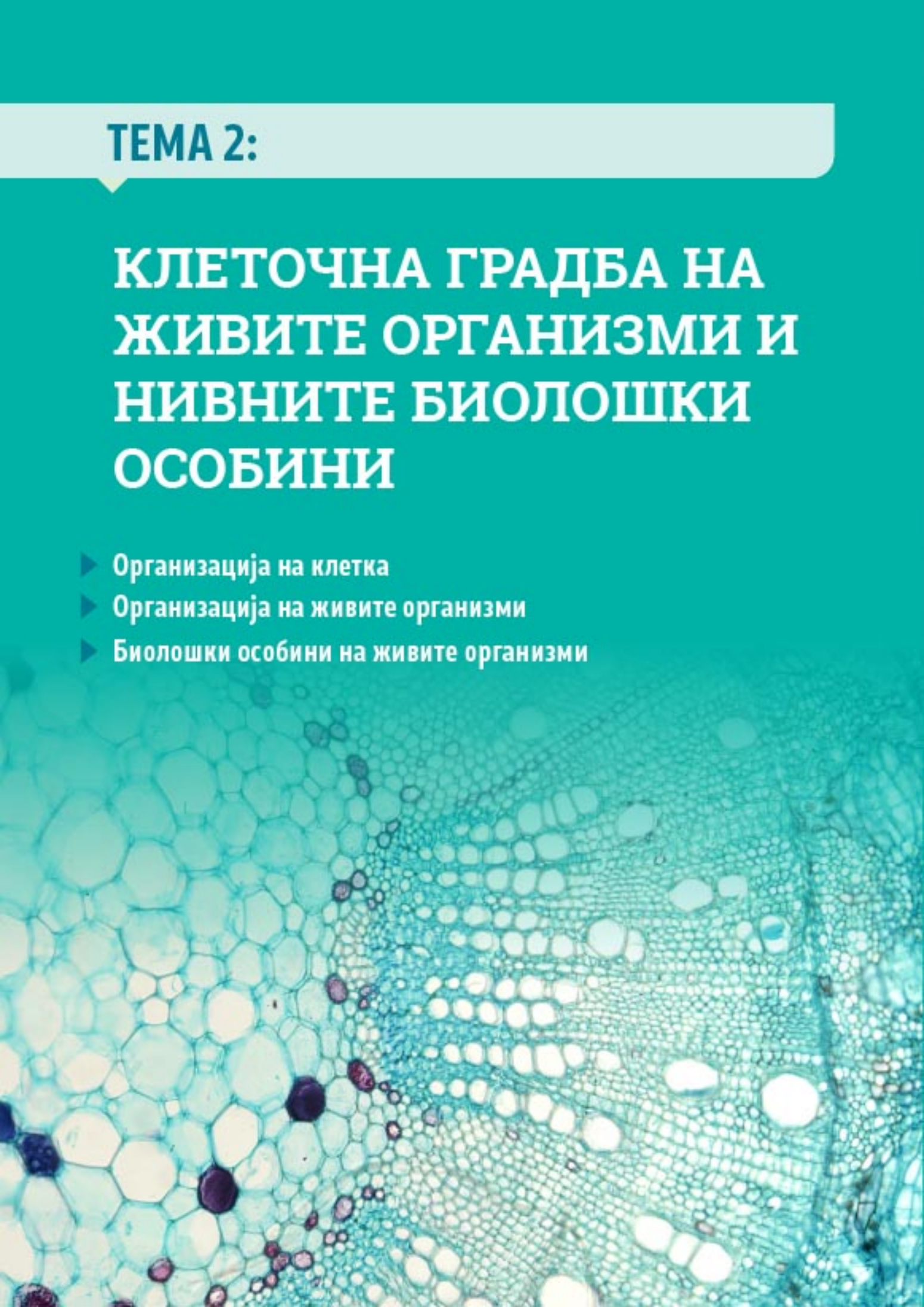
е) Почитување на правилата во лабораторија.

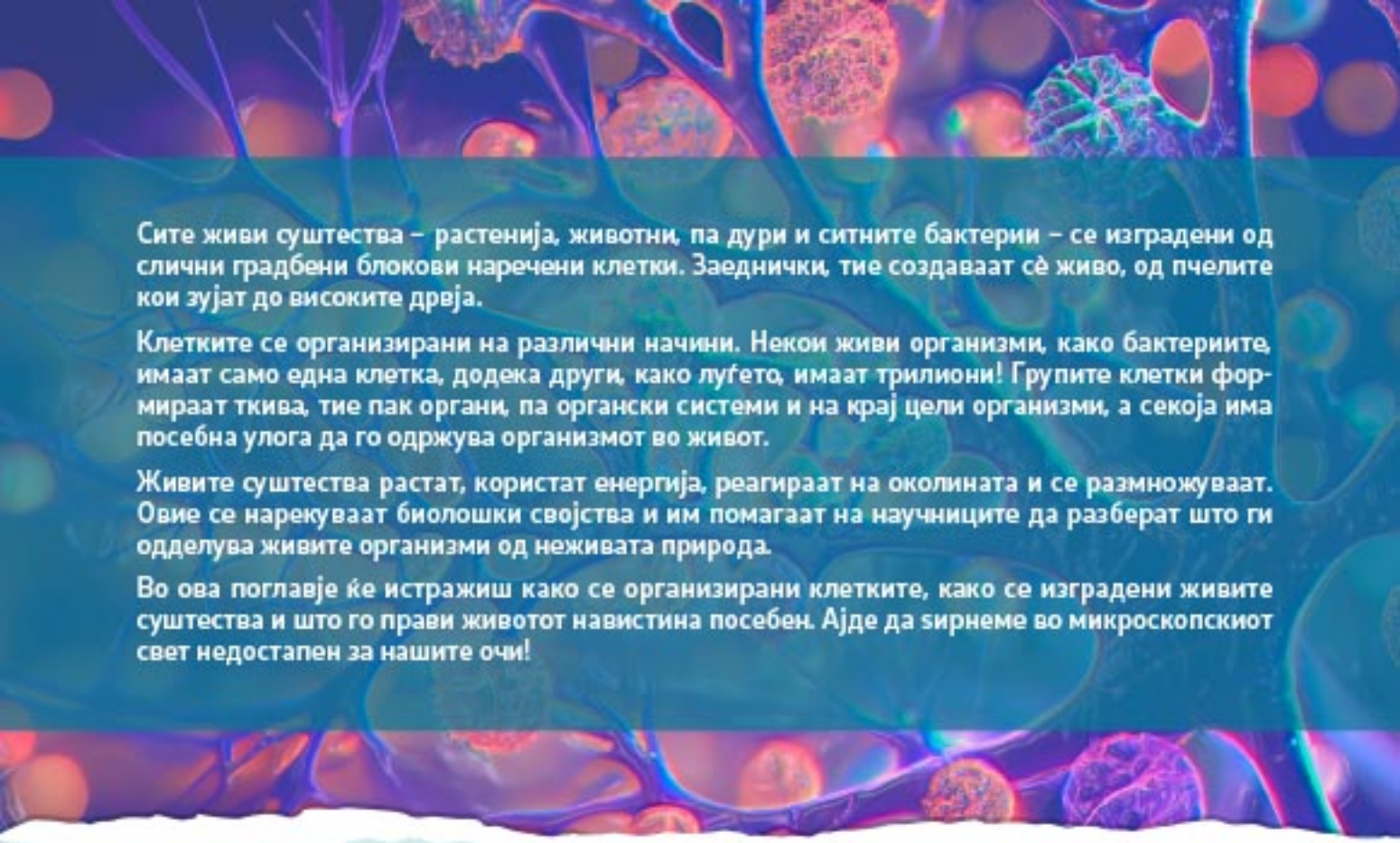
10. Јане набљудувал лушпа од кромид под микроскоп. Го поставил објективот со зголемување од 40 пати. Притоа пресметал дека вкупното зголемување на лушпата од кромид е 400 пати. Како стигнал Јане до тој резултат? Пресметај.

ТЕМА 2:

КЛЕТОЧНА ГРАДБА НА ЖИВИТЕ ОРГАНИЗМИ И НИВНИТЕ БИОЛОШКИ ОСОБИНИ

- Организација на клетка
- Организација на живите организми
- Биолошки особини на живите организми





Сите живи суштества – растенија, животни, па дури и ситните бактерии – се изградени од слични градбени блокови наречени клетки. Заеднички, тие создаваат сè живо, од пчелите кои зујат до високите дрвја.

Клетките се организирани на различни начини. Некои живи организми, како бактериите, имаат само една клетка, додека други, како луѓето, имаат трилиони! Групите клетки формираат ткива, тие пак органи, па органски системи и на крај цели организми, а секоја има посебна улога да го одржува организмот во живот.

Живите суштества растат, користат енергија, реагираат на околината и се размножуваат. Овие се нарекуваат биолошки својства и им помагаат на научниците да разберат што ги одделува живите организми од неживата природа.

Во ова поглавје ќе истражиш како се организирани клетките, како се изградени живите суштества и што го прави животот навистина посебен. Ајде да sирнеме во микроскопскиот свет недостапен за нашите очи!

Веќе знаеш дека:

- ✓ Животните и растенијата покажуваат животни процеси како што се: дишење, движење, исхрана, осетливост, размножување и растење.
- ✓ Телесните органи се организираат во конкретен органски систем со специфична функција во организмот.
- ✓ Животните се движат на различни начини со различни органи за движење.
- ✓ Растенијата се способни да придвижат некои нивни делови под дејство на надворешни фактори (светлина, гравитација и сл.).
- ✓ Копнените животни дишат со бели дробови, додека водните животни дишат со жабри.
- ✓ Растенијата сами создаваат храна, додека животните користат готова храна.
- ✓ Според храната што ја јадат, животните можат да бидат тревојадни, месојадни и сештојадни.
- ✓ Животните имаат разни сетила кои реагираат на различни дразби (вид – на светлина, слух – на звук, мирис и вкус – на хемиски супстанци, допир – на притисок).
- ✓ И растенијата се чувствителни на надворешни дразби.
- ✓ Животните се размножуваат на различни начини, некои преку јајца, а некои со раѓање на живи младенчиња.
- ✓ Цветните растенија имаат животен циклус што вклучува опрашување, оплодување, создавање семе, расејување на семето и ‘ртење.
- ✓ Растенијата имаат неколку фази на растот и развојот (семе, ’ртење, изданок, младо растение, возрасно растение).

Ќе научиш да:

- ▶ објаснуваш дека сите живи организми се изградени од клетки и дека клетките се групирани во ткива, органи, органски системи и организам;
- ▶ ги препознаваш, именуваш, опишуваш структурите во растителната и животинската клетка и да ги поврзуваш со нивната функција;
- ▶ идентификуваш и објаснуваш биолошки особини кај сите живи организми како што се движење, дишење, исхрана, екскреција, осетливост, размножување, растење и развиток.

2.1 Клетка и нејзина градба

Поими – клетка, растителна клетка, животинска клетка, клеточна мембрана, цитоплазма, јадро, клеточен ѕид, вакуола, хлоропласти

Воведна задача

Архитектите и градежните инженери изработуваат цртежи, планираат колку материјал е потребен и користат тули и градежен материјал за да изградат зграда.

Дали на сличен принцип се изградени и живите организми?

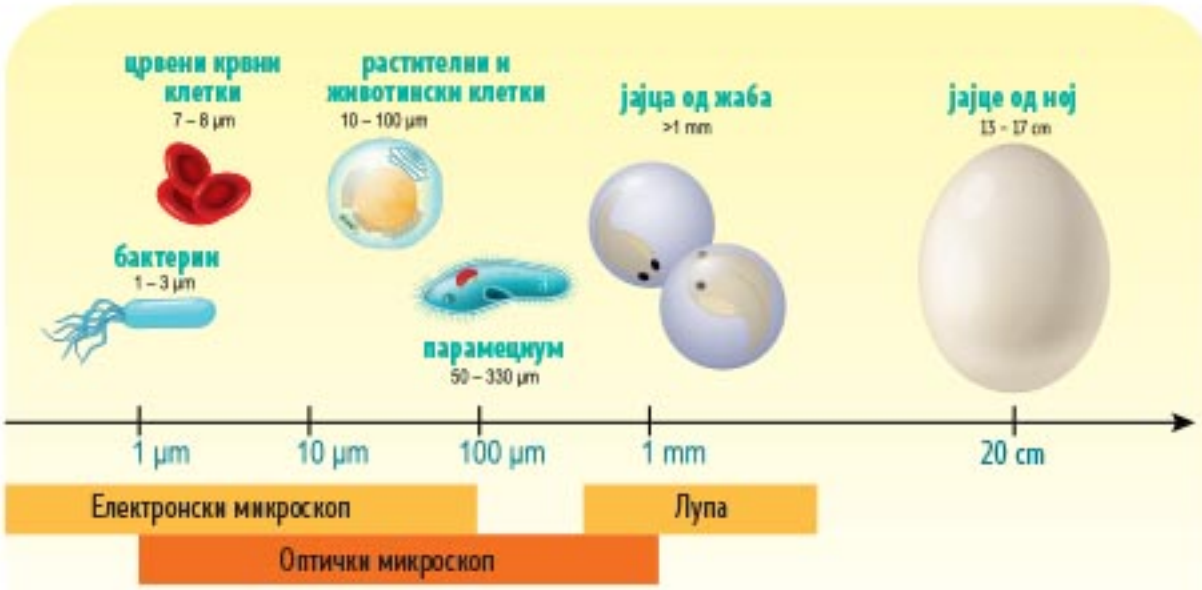
Од какви градбени единици е изграден еден жив организам?

Најмалата градбена единица на еден организам што покажува знаци на живот е **клетка**. Затоа се вели дека клетката претставува основна структурна и функционална единица на сите живи организми.

Поимот клетка првпат го употребил англискиот научник Роберт Хук во 1665 година. Набљудувајќи кора од дрво (плута) со едноставен микроскоп што самиот го конструирал, забележал мали правоаголни структури кои ги нарекол клетки. Во 1676 година, холандскиот трговец Антони ван Левенхук го усовршил микроскопот и станал првиот човек кој набљудувал, цртал и опишувал различни видови клетки, бактерии и едноклеточни организми.

Големина и форма на клетките

Најголем број клетки имаат микроскопски димензии. Дури и ако се разгледуваат клетки од еден ист организам, ќе се забележи разновидност во големината меѓу нив. На пример, црвените крвни клетки имаат големина од 8 микрометри (μm) и можат да се видат само под микроскоп, а човечката јајце-клетка има големина повеќе од 100 μm, па затоа понекогаш може да се види со „голо око".



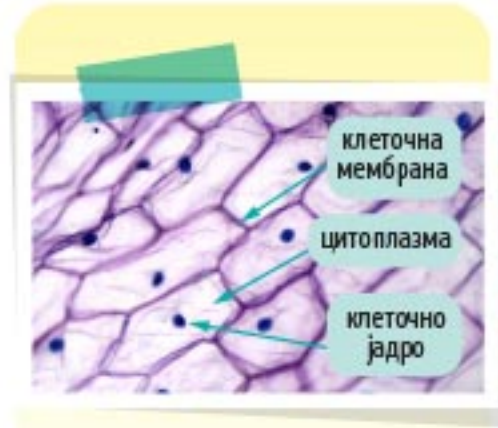
Разновидност во големината на клетките

Според формата клетките можат да бидат најразлични: топчести, издолжени, со израстоци, па дури и со променлива форма.

Градбени структури на клетка

На сликата е прикажана лушпа од кромид, гледана преку микроскоп, на која јасно се гледа дека е изградена од голем број клетки. Означени се општите основни градбени структури на една клетка.

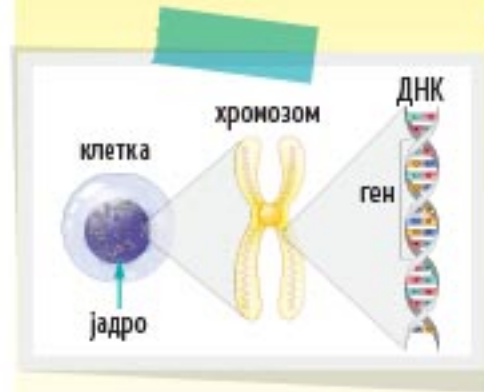
Однадвор клетката е обвиткана со тенка и еластична обвивка која се нарекува **клеточна мембрана**. Таа е полупропустлива, односно низ неа се врши размена на материите помеѓу внатрешноста и надворешноста на клетката. Клеточната мембрана е и селективна, што значи дека врши одбирање (селекција) на материи кои влегуваат и излегуваат од клетката. На пример, низ мембраната слободно поминуваат гасовите кислород и јаглерод диоксид, додека за да поминат калиум, калциум и други материи, е потребна енергија. Одредени материи, пак, воопшто не можат да поминат низ мембраната.



Главни градбени структури на една клетка видени на микроскопски препарат

Цитоплазма е полутечна и полупросирна маса што личи на гел и ја исполнува внатрешноста на клетката. Цитоплазмата е средината во која се одвиваат важните биохемиски реакции неопходни за опстанокот на клетката. Поради тоа таа е во постојано движење. Во цитоплазмата се сместени клеточни органели што претставуваат клеточни структури во кои се одвиваат различни процеси (на пример, создавање или разградување на одредени материи).

Клеточно јадро најчесто има топчеста форма и се наоѓа на местото со најголема активност во клетката. Повеќето клетки имаат едно јадро (како нервните клетки), но има и клетки со две или повеќе јадра (како мускулните клетки). Црвените крвни клетки воопшто немаат јадро, затоа што го губат во текот на созревањето. Јадрото претставува главен центар кој ги контролира сите активности на клетката. Во јадрото е сместен наследниот материјал кој е организиран во вид на стапчести структури наречени хромозоми. Хромозомите се изградени од ДНК која ги содржи гените.



Генетскиот материјал на клетката е сместен во јадрото

Споредба на растителната и животинската клетка

Во основа, животинските и растителните клетки имаат сличности, но постојат и одредени разлики меѓу нив.

Растителните клетки ги содржат истите структури што ги содржат и животинските клетки: клеточна мембрана, цитоплазма и јадро. Но, растителните клетки имаат и дополнителни структури кои не се сретнуваат кај животинските клетки. Тоа се: клеточен ѕид, вакуола и хлоропласти.

Клеточен ѕид е крута обвивка која се наоѓа над клеточната мембрана. Изграден е од различни сложени шеќери меѓу кои најзначајна е целулозата. Клеточниот ѕид ја определува формата на растителната клетка. Клеточниот ѕид останува и по изумирање на клетката. Така, површинските клетки на кората на стеблата на дрвјата се мртви, но клеточните ѕидови останале и станале дел од кората обезбедувајќи заштита за внатрешните клетки.

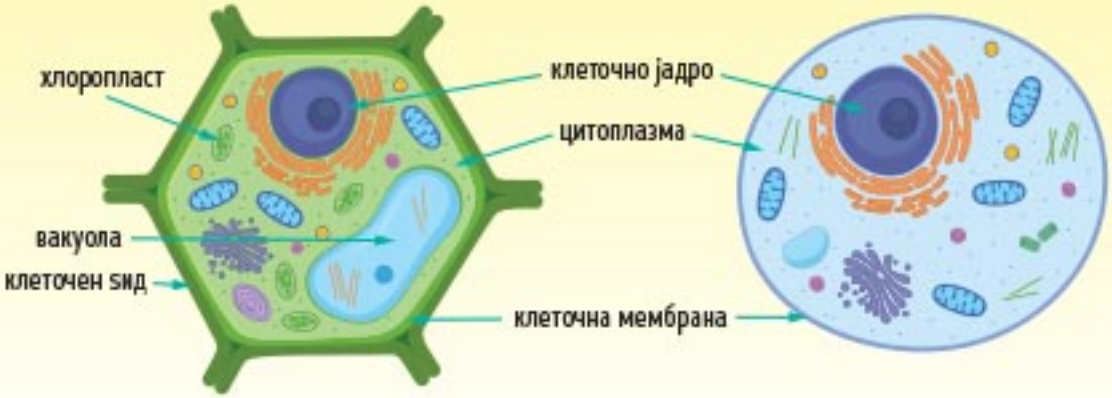
Вакуолите се големи структури (органели) исполнети со течност и сместени во цитоплазмата. Течноста претставува раствор богат со различни материи, наречен вакуоларен или клеточен сок. Во една растителна клетка може да има една голема централна вакуола или повеќе помали вакуоли. Вакуолата содржи резерви на вода и различни неоргански и органски материи потребни за растење и развој на растението.

Растителните клетки најчесто содржат **хлоропласти**. Хлоропластите се зелени телца (органели) кои го содржат зеленио пигмент хлорофил. Во хлоропластите се одвива фотосинтезата со која растенијата самостојно создаваат храна (шеќер).



Размислувај научно

Најголем дел од растението има зелена боја. Зелените делови кај растението содржат хлоропласти. Зошто коренот не е зелен и нема хлоропласти?



Упростен шематски приказ на градбата на растителна и животинска клетка

Активност – Моделирање на клетки

Изработи 3Д модел на растителна и животинска клетка од пластелин или други материјали. Моделот презентирај го пред другите ученици!



Активност – Подготвување природен препарат од растителни клетки

Подготви природен препарат од барска вода и воочи ги клетките и клеточните структури (на пример: јадрото и хлоропластите кај некои зелени алги) и објасни ја нивната функција. Нацртај го тоа што го гледаш во тетратка!



Активност – Подготвување природен препарат од животински клетки

Подготви природен препарат правејќи брис од клетките од внатрешната страна на твојот образ и набљудувај ги под светлосен микроскоп. Скицирај ги клетките во тетратка и означи ги деловите што ги воочи!



Провери го знаењето

1. Што е клетка?
2. Од кои клеточни структури е изградена животинската клетка?
3. Каква функција врши јадрото?
4. Каква е функцијата на клеточниот ѕид?
5. Хлоропластите се зелени органели. Објасни го нивното значење за растенијата!
6. Направи табела во која ќе ги запишеш сличностите и разликите меѓу растителната и животинската клетка!

Истражи

Истражи на интернет за Роберт Хук и Антони ван Левенхук. Каков е нивниот придонес во откривањето на клетката?

Интересна биологија

- Човечкиот организам е составен од околу 40 трилиони клетки. Тоа во бројки изгледа вака 40 000 000 000 000.
- Најмала клетка има еден вид бактерија која е со големина од 0,2 до 0,3 μm.
- Најголема клетка е јајцето од ној кое е 15 пати поголемо од јајцето на кокошката.

2.2 Видови клетки

Поими – еукариотска клетка, прокариотска клетка, едноклеточен организам, многуклеточен организам

Воведна задача

На сликата се прикажани растителна, животинска и бактериска клетка. Кои сличности и разлики ги забележуваш помеѓу нив? Запиши ги разликите во тетратка! Кои од клетките имаат поголема сличност помеѓу себе?



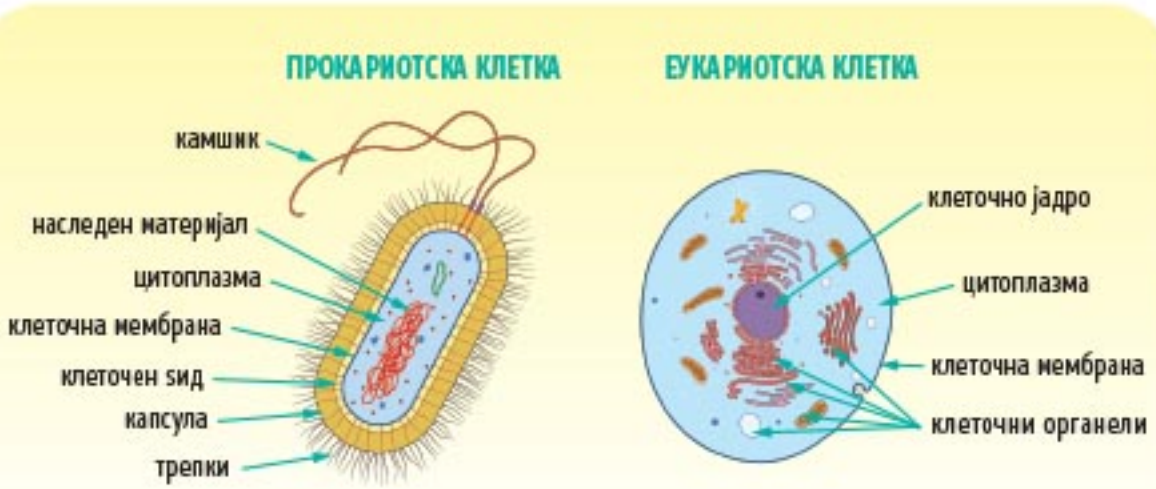
Еукариотска клетка

Кога претходно беше опишана градбата на растителната и животинската клетка, всушност се опишуваше градба на една еукариотска клетка. Еукариотските клетки имаат сложена градба, диференцирано јадро, многубројни структури и органели во цитоплазмата. Најголеми органели се јадрото, вакуолите и хлоропластите кај растителните клетки кои добро се гледаат на светлосен микроскоп. Сложената градба ѝ обезбедува заштита на клетката од различни влијанија на надворешната средина. Просечната големина на еукариотските клетки е од 10 до 100 μm.

Организми изградени од еукариотски клетки се нарекуваат еукариоти.

Прокариотска клетка

Прокариотските клетки се еволутивно постари и имаат попроста градба од еукариотските клетки. Кај прокариотските клетки не постои издвоено јадро. Наследниот материјал слободно плива во цитоплазмата во средишниот регион на клетката и се означува како прокарион. Просечната големина на една прокариотска клетка е многу помала од еукариотските клетки и се движи е од 0,1 до 5,0 μm.



Споредба во градбата на прокариотска и еукариотска клетка

Организми изградени од прокариотски клетки се означуваат како прокариоти. Тоа се едноклеточни организми припадници на бактериите. Мал дел од нив сами создаваат храна, а повеќето користат готови органски материи од надворешната средина.

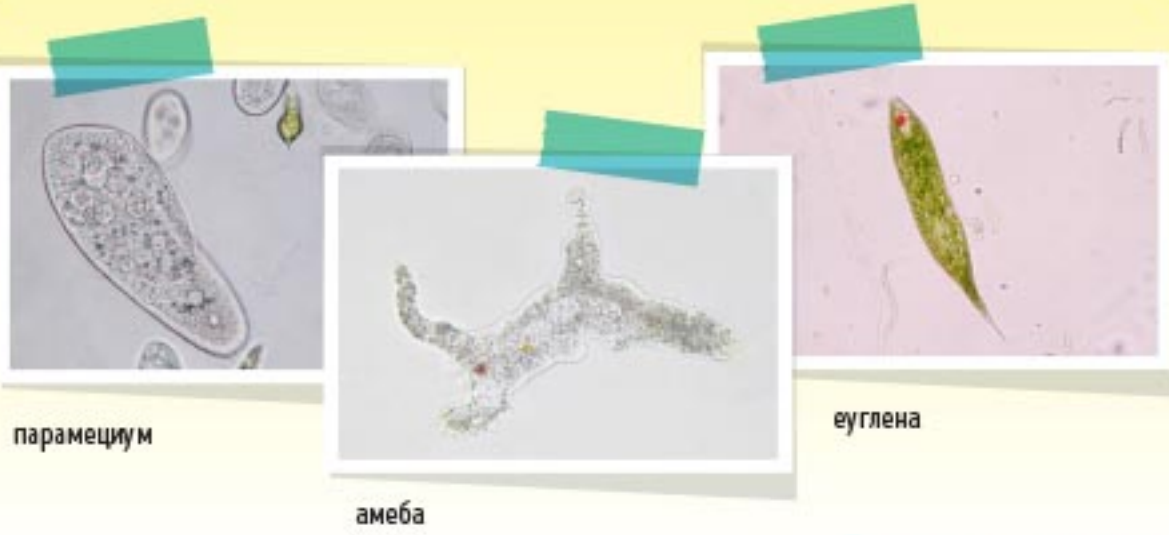


Различни видови прокариоти – бактерии: стрептококи, ешерихија коли, хеликобактер пилори

Едноклеточни и многуклеточни организми

Во природата среќаваме едноклеточни и многуклеточни организми.

Како што кажува нивното име, **едноклеточните организми** се изградени само од една клетка. Но, и покрај тоа, во нив се остваруваат сите животните процеси исто како во секој друг жив организам. Едноклеточните организми можат да бидат прокариоти – како што се бактериите, но и еукариоти – како што се парамециумот, амебата и еуглената (праживотни, Protozoa).



Едноклеточни организми

Многуклеточните организми се изградени од многу клетки. Во оваа група спаѓаат различни организми – од микроскопските многуклеточни алги, преку габи, растенија, животни, па сè до човекот. Сите многуклеточни организми се изградени од еукариотски клетки. Но, она што е посебно значајно од аспект на еволуцијата е способноста на еукариотските клетки да се специјализираат и да се групираат во групи со карактеристичен изглед и функција. На тој начин градат ткива и органи на еден многуклеточен организам.

Интересна биологија

Прокариотите се најстарите жители на нашата планета. Се појавиле пред 3,5 милијарди години. Живеат и денес. Тие се широко распространети, а можат да се сретнат во екстремни живеалишта, како на пример во топли извори каде што температурата на водата може да достигне до 110 °C, во солени води и во длабоки океани.

Активност – Градба на клетки

Нацртај прокариотска и еукариотска клетка, означи ги нивните структури, но и разликите меѓу нив!



Размислувај научно

Бактериите се живи организми. Во однос на другите организми тие се многу ситни и едноставно градени. Како овие организми успеале да опстанат низ еволуцијата и да преживеат до денешен ден?

Провери го знаењето

1. Што подразбираш под поимот прокариотска клетка?
2. Објасни како можеш да разликуваш прокариотска од еукариотска клетка!
3. Каде е сместен наследниот материјал во прокариотската клетка?
4. Дали едноклеточните организми секогаш се изградени само од прокариотски клетки? Објасни преку пример!
5. Набroј ги групите организми кои спаѓаат во многуклеточни организми!
6. Какво е значењето на еукариотските клетки од еволутивен аспект?

Истражи

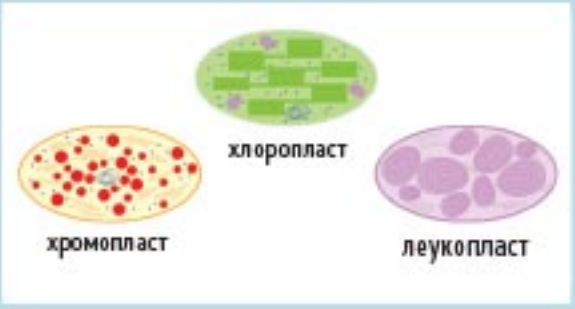
Пронајди примери за едноклеточни и многуклеточни организми и истражи од каков тип на клетки се изградени!

Интересна биологија

Обоеноста на растенијата се должи на присуство на растителни бои (пигменти) во вакуолите или во пластидите.

Пластидите се структури кои се присутни исклучиво во растителните клетки. Според обоеноста се поделени на:

- Хлоропласти – зелено обоени пластиди
- Хромопласти – жолто, портокалово или црвено обоени пластиди
- Леукопласти – безбојни пластиди.



2.3 Организација на живите организми

Поими – ткиво, орган, органски систем, организам

Воведна задача

Фабриката претставува совршено организиран систем составен од работници, оддели, машини, производствени линии, тим за координација и енергенси за работа на фабриката.

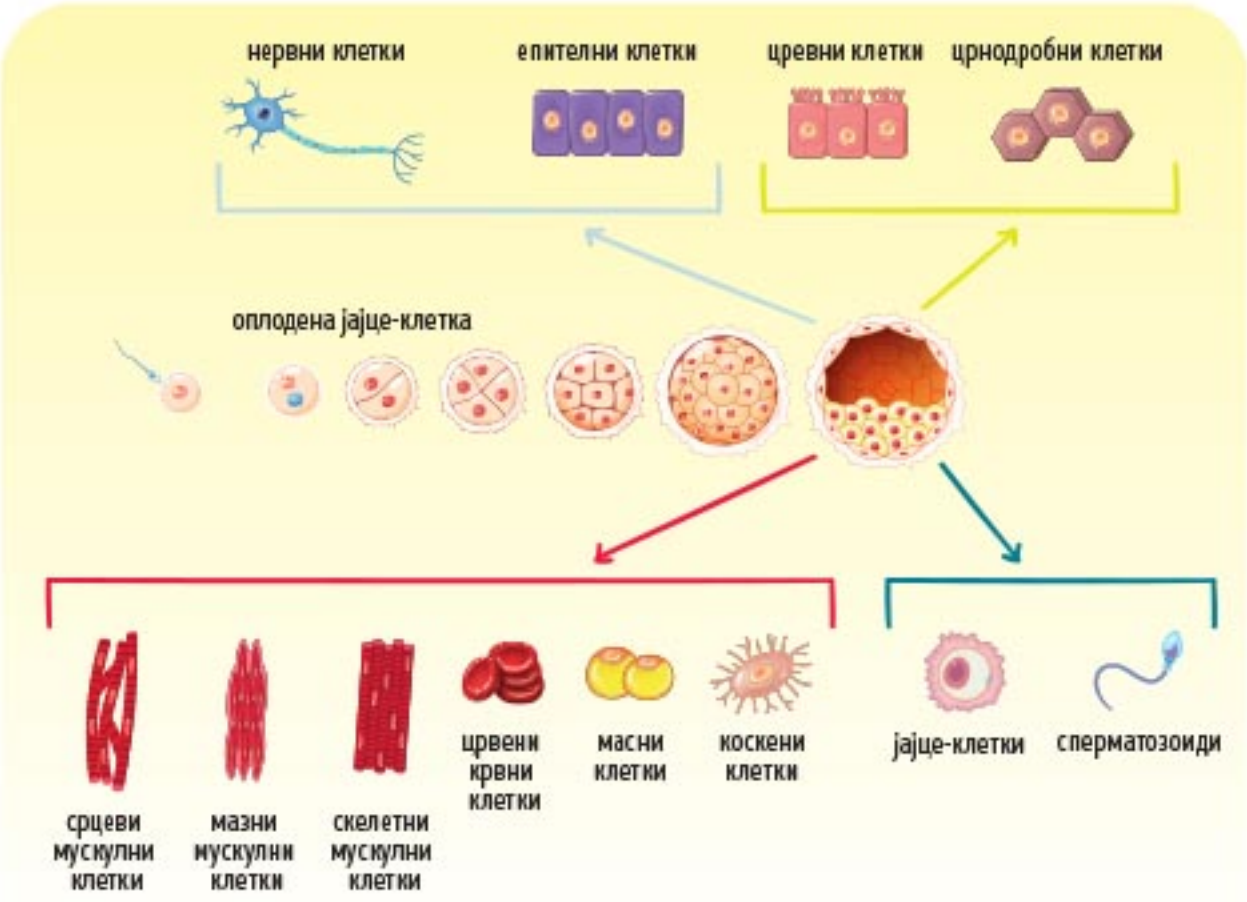
Дали нашиот организам работи како совршено организирана фабрика?

Како нашиот организам ја добива енергијата?

Со кој поим од наведените (работници, оддели, машини) можеш да ги споредиш клетките?

Клетките имаат биолошки особини – тие растат, се развиваат и се размножуваат. Размножувањето се одвива по пат на клеточна делба која може да биде проста или сложена.

При полово размножување, живиот организам го започнува својот развиток од една оплодена јајце-клетка. Таа прво се дели на две клетки, секоја од нив на уште по две (вкупно стануваат четири) и така натаму. Делбата на клетките продолжува сè додека не се формира голема топчеста структура од идентични клетки. Во таа фаза клетките почнуваат да се диференцираат и специјализираат, односно добиваат специфичен изглед и функција. Секоја **специјализирана клетка** е специјално оспособена да извршува одредена функција.



Процес на умножување и специјализација на клетки кај човек

Специјализирани животински клетки

Црвените крвни клетки се специјализирале да пренесуваат гасови низ телото. Тие се мали од 6 до 8 μm, имаат форма на двојно вдлабнат диск и во цитоплазмата содржат хемоглобин. Хемоглобинот ја дава црвената боја на клетките и е одговорен за пренесување на кислородот и јаглерод диоксидот. Зрелите, диференцирани црвени крвни клетки кај човекот немаат јадро.

Нервните клетки се специјализирале да ги пренесуваат информациите кои ги добива организмот од надворешната или внатрешната средина. Имаат разгранета форма со повеќе кратки и еден долг продолжеток. Ваквата градба овозможува електричните сигнали (нервните импулси) да се примаат од кратките продолжетоци и брзо да се пренесуваат низ долгиот продолжеток до соседната нервна клетка.



Зрели црвени крвни клетки



Нервна клетка

Специјализирани растителни клетки

Кореновите влакна се всушност специјализирани површински клетки на коренот. Тие се издолжени и нивната функција е да ја апсорбираат водата од почвата.

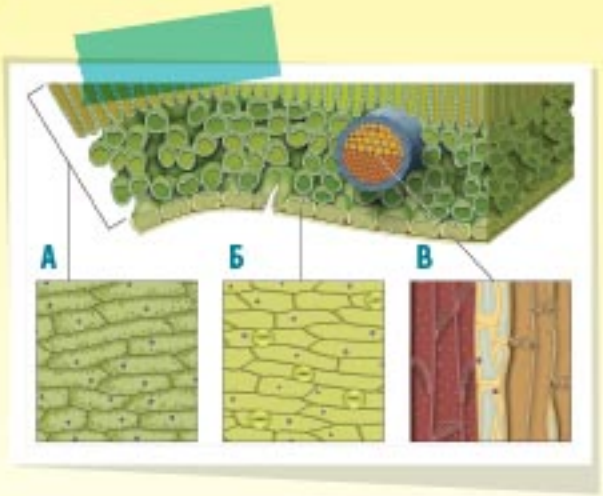
Кај растенијата постојат специјализирани спроводни клетки кои спроведуваат вода или храна. Тие не се одделно поставени, туку се групирани во снопчиња. **Ксилемските клетки** ја спроведуваат водата од коренот до сите делови на растението, додека **флоемските клетки** се специјализирале да ги пренесуваат готовите хранливи материи од листот до целото растение.



Специјализирани клетки кај растенија

Од клетка до организам

Кога ист вид специјализирани клетки се групираат во една целина, тие градат ткиво. **Ткиво** претставува група на клетки со слична градба, форма и големина кои извршуваат точно определена функција во организмот. Растителните клетки формираат растителни ткива, а животинските клетки – животински ткива.



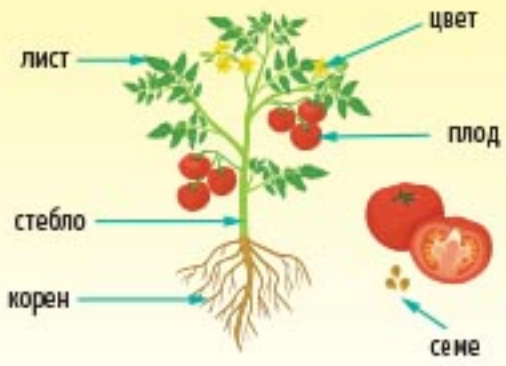
Напречен пресек на лист на кој можат да се забележат три растителни ткива:
А – мезофил (ткиво за фотосинтеза),
Б – епидермис (покривно ткиво) и
В – спроводно ткиво (ксилем и флоем)



Некои животински ткива

Различни видови ткива се поврзуваат и градат органи. **Орган** претставува збир од повеќе ткива кои заеднички вршат одредена функција. Кај животните, на пример, бубрезите ја филтрираат крвта, белите дробови вршат размена на гасови, мозокот ги обработува информациите и ја координира функцијата на сите делови на телото, срцето ја пумпа крвта итн.

Кај растенијата разликуваме вегетативни органи: корен, стебло и лист со кои растението се храни, расте, се развива, и репродуктивни органи: цвет, плод и семе со кои растенијата се размножуваат.



Растителни органи



Некои органи кај човекот

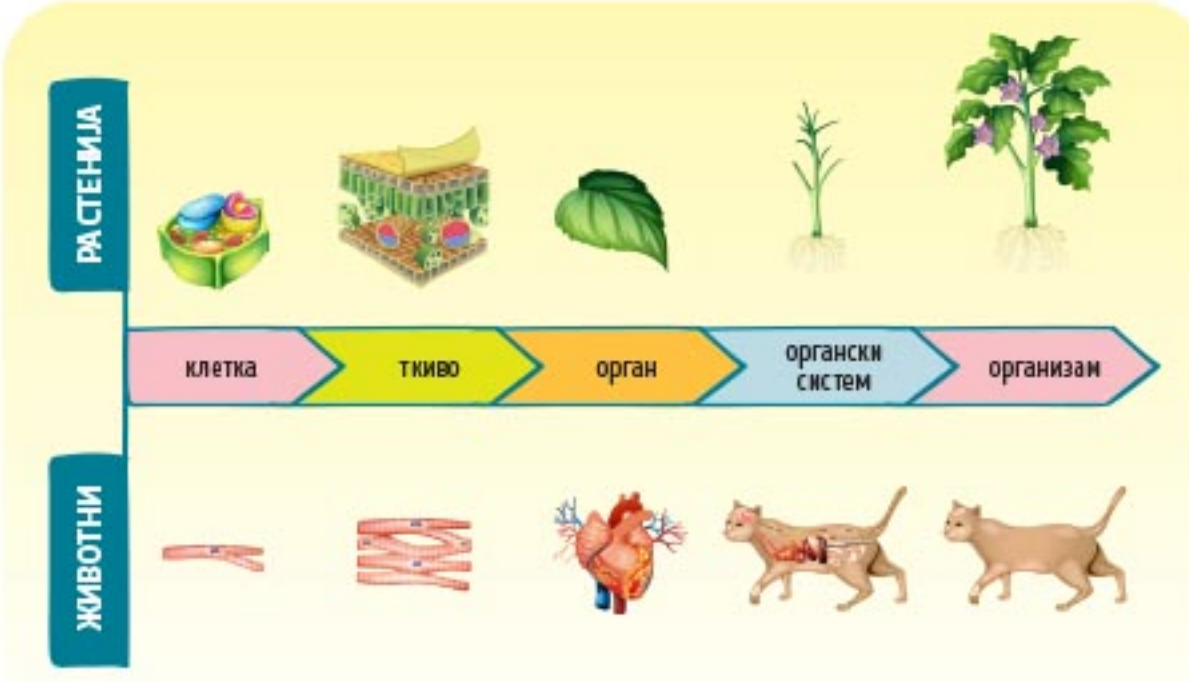
Повеќе органи кои се поврзани меѓу себе прават **органски систем**. Органите во еден органски систем функционираат заедно и извршуваат некаков животен процес. За органските системи кај човекот учеше претходно.

Кај растенијата може да се издвојат следните органски системи: покривен органски систем со кој е покриено и заштитено целото растение, спроводен систем изграден од цевки низ кои се спроведува вода или храна, систем за излачување претставен од поединечни или групи на клетки кои лачат различни материи итн.



Некои органски системи кај човекот

Сите органски системи заеднички градат еден организам. **Организмот** е целина од сите органски системи кои се поврзани и работат усогласено.



Нивоа на структурна организација на живите организми

Активност – Нивоа на организација

Нацртај дијаграм на кој ќе го претставиш усложнувањето на организмот од клетка до организам. Означи ги сите стадиуми на усложнување – клетка, ткиво, орган, органски систем, организам и објасни на конкретен пример за секој од нив.



Размислувај научно

Човечкиот организам е составен од органски системи кои функционираат усогласено. Што ќе се случи ако еден систем престане да функционира правилно?



Провери го знаењето

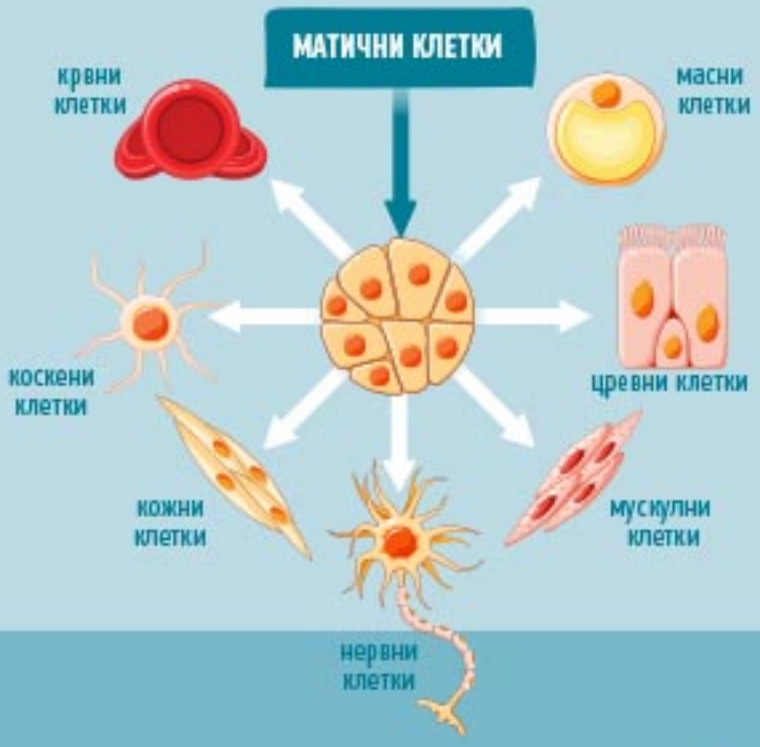
1. Што е специјализирана клетка?
2. Подреди ги поимите според сложеноста на нивната градба и функција, од едноставен кон сложен: *орган, ткиво, клетка, организам, органски систем!*
3. Што е ткиво? Напиши пример за две растителни и две животински ткива.
4. Како ќе објасниш што е орган? Набroј три растителни и три животински органи.
5. Кожата е орган. Набroј две ткива кои ги има во внатрешноста на кожата и објасни ја нивната функција!
6. Респираторниот систем е органски систем за дишење. Од кои органи е изграден?

Истражи

Одбери еден органски систем и направи истражување за него. Презентирај ги твоите сознанија пред другите ученици!

Интересна биологија

Пред да се специјализираат, сите клетки се исти. Во таа фаза клетките се наречени матични клетки (стем-клетки). Со нивната делба се создаваат сите специјализирани клетки. На пример, коскената срцевина содржи матични клетки од кои се создаваат црвените крвни клетки.



2.4 Биолошки особини на живите организми

Поими – исхрана, дишење, движење, осетливост, излачување, растење и развиток, размножување

Воведна задача

Направи споредба на особините кои ги поседуваш со особините на риба или орел. Кои сличности ги имаш со овие животни? Кои разлики ги забележуваш?



Живите организми на нашата планета се најразновидни – од микроскопски бактерии, па сè до големи растенија и сложени животни. Сите тие се одликуваат со одредени биолошки особини со кои се разликуваат од предметите. Биолошките особини кои ги имаат живите организми се клеточната градба и животните процеси. Како што веќе споменавме, сите живи организми се изградени од клетки. Животните процеси ги одржуваат живите организми во живот. Тоа се: **движење**, **исхрана**, **дишење**, **излачување**, **осетливост**, **размножување** и **растење и развиток**.



Движење – живите организми се движат и ја менуваат положбата во животната средина



Исхрана – живите организми добиваат материи и енергија потребни за раст од храната



Дишење – живите организми ја согоруваат храната под дејство на кислородот и така се снабдуваат со енергија

Излачување – живите организми ги исфрлаат непотребните материи





Осетливост – живите организми реагираат на промени во животната средина

Размножување – живите организми создаваат потомство





Растење и развиток – живите организми се менуваат во текот на животот

Активност – Карактеристики на живите организми

Избери по сопствен избор едно животно и едно растение, а потоа опиши ги нивните заеднички биолошки особини според кои заклучи дека станува збор за живи организми.

Размислувај научно

На сите живи организми им е потребна енергија за да живеат. На кој начин организмите се снабдуваат со енергија? Каква врска имаат процесите дишење и исхрана со добивањето на енергија за организмот?

Провери го знаењето

1. Набројте ги биолошките особини на живите организми!
2. Каков животен процес е исхраната?
3. Што претставува дишењето?
4. Запиши по еден конкретен пример од природата кои јасно ги илустрираат животните процеси: исхрана, дишење, движење, осетливост, излачување, растење и развиток и размножување.

Истражи

Одбери еден животен процес и истражи за него! Дали процесот се одвива исто кај сите живи организми?

Интересна биологија

- Некои бактерии, како оние во хидротермалните извори во длабокото море, можат да „дишат" без кислород. Тие добиваат енергија со користење на сулфур или железо наместо кислород за дишење.
- Тардиградите можат да преживеат екстремни услови. Овие микроскопски суштества можат да издржат екстремна топлина и студ, радијација, па дури и вакуум во вселената со тоа што преминуваат во неактивна состојба наречена криптобиоза.



2.5 Движење кај живите организми

Поими – движење, перки, крилја, екстремитети, нозе

Воведна задача

Движењето е биолошка особина на сите живи организми. Растенијата исто така се живи организми. Дали растенијата се движат? Дали расцветувањето на цветот може да се смета за движење?



Движење претставува промена на местото или положбата на живиот организам во просторот.

Движењето може да биде само на дел од организмот (телото), на пример: движење на раката, ногата, главата, крилјата, или движење на целиот организам од едно на друго место во животната средина. При движење, организмите имаат зголемена потреба од енергија.

Движење кај животните

Движењето кај животните може да биде активно и пасивно. Така, трчањето на гепардот е активно движење, а пасивно движење се забележува кај планктонот кој се движи поради движењето на водата.

Основна причина за движење на животните е барањето храна. Животните се во постојана потрага по храна и поради тоа некогаш можат да поминат огромни растојанија. На пример, балканскиот рис за една ноќ може да помине и до 45 km.

Живите организми се движат и за да пронајдат живеалиште. Кога ќе ги исцрпат ресурсите на храна во живеалиштето и кога условите ќе се изменат или влошат, животните бараат ново живеалиште. Некои животни, во големи групи, сезонски тргнуваат во преселба. За нив велиме дека мигрираат. Така, ластовичките и другите птици преселници, зиме прелетуваат околу 20 000 km до северните делови на Африка, ирвасите од поларниот круг мигрираат во тундрите барајќи храна итн.





Животните мигрираат во потрага по подобри услови за живот

Животните се движат за да ги заштитат своите млади, да избегаат од непријателот, да пронајдат партнер, да освојат територија или да се размножат. Интересен е случајот со рибата лосос, која плива спротивно од течението на реката, за да се мрести.

Животните се движат во сите животни средини, на копно, во вода и во воздух. Поради тоа се среќаваат различни начини на движење. Во водната средина животните се движат со пливање, лебдење или ползење по подлогата. На копно, некои животни одат, други трчаат, трети се движат со скокање, ползење итн. Има животни кои со летање се движат низ воздушниот простор, но исто така се движат и на копното.



Движење на лососот спротивно од течението на реката



Движење низ водна средина: медузата се движи со лебдење, морската ѕвезда со ползење по подлогата, а рибите со пливање



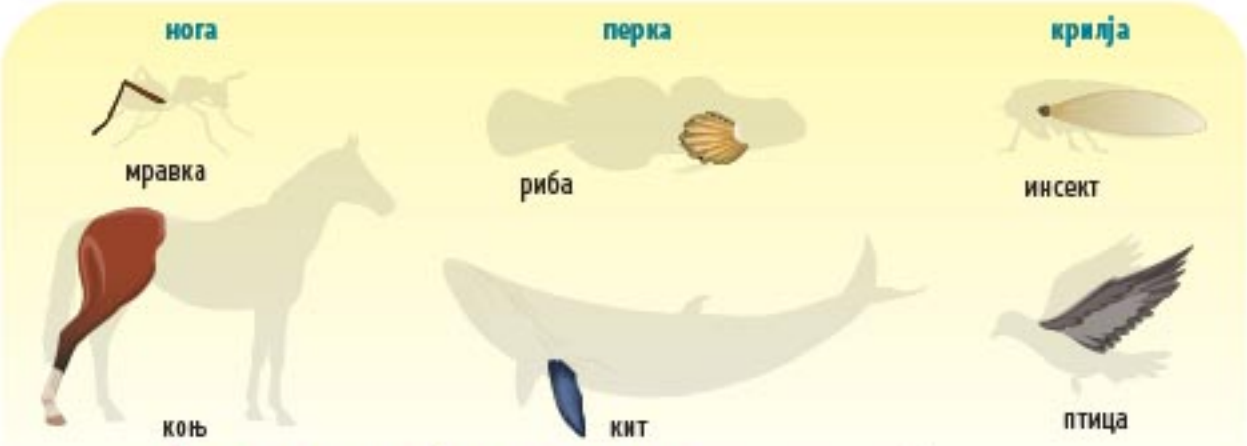
Лисицата се движи со одење, трчање и скокање



Лилјаците се движат со летање

Некои животни го користат целото свое тело за движење. Така се движат змиите, црвите, гасениците итн. Други, пак, се адаптирале за движење во својата животна средина со помош на специјални органи за движење.

За движење во водната животна средина, животните имаат **перки**. Кај животните што го освоиле воздушниот простор се развиле **крилја** за летање. Кај животните кои се движат на копно се развиле предни и задни **екстремитети** за движење. Нив ги означуваме и како **нозе**.



Органи за движење кај различни животни – иако нивната градба е различна, сепак имаат иста функција

Движење кај растенијата

Растенијата се движат пасивно. Тие не ја менуваат својата местоположба, туку само можат да придвижат одредени делови од телото нарастувајќи во одредена насока.

На пример:



Изданоците се движат кон изворот на светлина, а корењата спротивно од него

Корењата се движат во потрага по вода во почвата

Корењата секогаш се движат кон центарот на Земјата под дејство на Земјината гравитација, а стеблото спротивно

Листовите на рододендронот се рашрени на високи (нормални) температури и собрани на ниски температури



Листовите на мимозата се собираат при допир



Делови на лиснињата на венерината муволовка (дионеа) се затвораат кога некој инсект ќе застане на нив (при допир)

Активност – Мисловна мапа за движење

Креирај мисловна мапа за органите за движење кај животните и поврзи ги со конкретни животни и животната средина во која живеат (на пример: органи за движење - перки, ги има кај рибите, а тие живеат во водна животна средина и сл.).



Размислувај научно

Некои животни, како што се рибите и змиите, немаат нозе но се движат многу побрзо од животните со нозе. Од што зависи брзината на движење на животните?

Провери го знаењето

1. Што се подразбира под движење?
2. Во табела подреди ги дадените животни и напиши го нивниот начин на движење: *полжав, ној, кенгур, пингвин.*
3. Наброј некои причини за движење на:
   а) животните **б)** растенијата.
4. Направи парови од следните поими: *бубамара, тупа, јастреб, антилопа, жаба, слон, делфин, шимпанзо, врапче, колибри,* со поимите *крилја, перки, нозе.*
5. Како се движат растенијата?
6. Наброј два фактора кои влијаат врз движењето на растенијата!

Истражи

Истражи дали изгледот и бројот на коските на предните екстремитети кај лилјаците е ист со тој кај луѓето и делфините.

Интересна биологија

Охридската јагула патува околу 7 400 км, од Охридско Езеро до Саргасово Море, за да се размножи и да остави свое поколение. Младите единки за период од 3 до 5 години се враќаат во Охридското Езеро.

2.6 Дишење кај живите организми

Поими – дишење, жабри, трахеи, бели дробови, стоми

Воведна задача

Како дишат рибите во аквариум? Зошто китовите одвреме-навреме излегуваат на површината на водата? Дали инсектите имаат бели дробови? Дали растенијата дишат?

Дишењето и исхраната се животни процеси кои меѓусебно се тесно поврзани. За да добијат енергија, живите организми треба да ја согорат храната што ја внесуваат. Храната согорува во присуство на кислород кој притоа се троши, па мора постојано да се внесува. Поради тоа, живите организми постојано ги разменуваат гасовите кислород и јаглерод диоксид со животната средина.

Според тоа, дишењето не се состои само од внесување кислород и изнесување јаглерод диоксид од телото (вдишување и издишување). **Дишењето** претставува тивко согорување на хранливите материи (глукоза) во присуство на кислород, при што се ослободува јаглерод диоксид, вода (како водна пареа) и енергија.

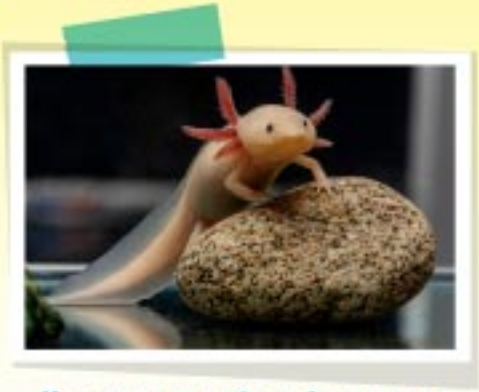
$$\text{кислород} + \text{глукоза} \xrightarrow{\text{се ослободува енергија}} \text{јаглерод диоксид} + \text{вода}$$

Дишењето се одвива во сите живи клетки. Енергијата која се добива во процесот на дишење се користи за движење, за растење на нови клетки и за одвивање на сите животни процеси.

Кај различни групи живи организми, дишењето се одвива преку посебни органи или делови од телото. Кај едноклеточните организми размената на гасовите се одвива преку клеточната мембрана.

Дишење кај животните

Животните што живеат во водна животна средина кислородот го добиваат растворен во водата. Повеќето водни животни дишат со **жабри**. Кај посложените водни животни, жабрите се наоѓаат од двете страни на главата и се составени од жабрени нишки. Тоа се пердувести структури со што обезбедуваат голема површина за размена на гасови. Кај некои животни жабрите се видливи и се надвор од телото (како кај акселотл и човечка рипка), а кај некои животни жабрите не се видливи однадвор бидејќи се заштитени со капаче (како кај рибите).

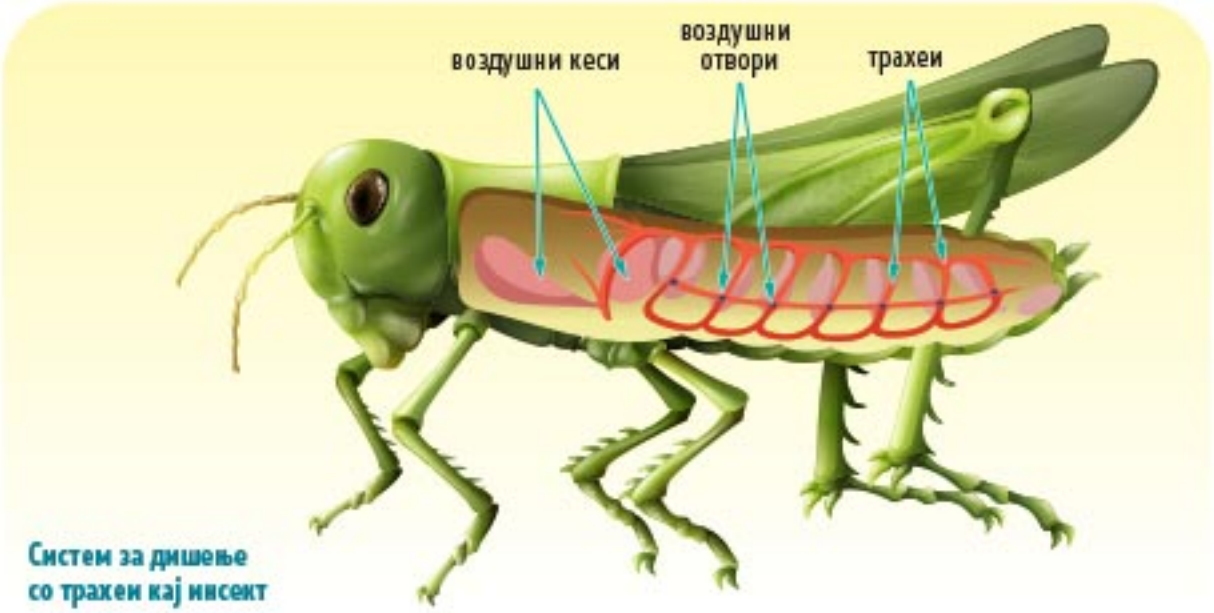


Надворешни жабри кај акселотл



Внатрешни жабри кај риба (жабреното капаче е отстрането), со приказ на градбата

Животните што живеат на копно и во воздух можат да дишат со систем од цевки (трахеи) или со бели дробови. Кај копнените членконоги (инсекти, стоногалки, пајаци), се развиле специјални органи – **трахеи**. Тоа се цевчиња кои се испреплетуваат како мрежа низ телото на животните и го снабдуваат со кислород секој орган. Низ истите цевчиња јаглерод диоксидот излегува од телото. Местото каде што секое од цевчињата излегува на површината од телото се нарекува воздушен отвор или спиракулум.



Систем за дишење со трахеи кај инсект

Копнените 'рбетници (цицачи, птици, влекачи, водоземци) дишат со **бели дробови**. Кај различни групи животни, белите дробови имаат различна градба. Некои животни, како на пример жабите, дел од процесот на дишење го остваруваат преку кожата, а дел преку белите дробови. Нивните бели дробови се едноставно градени, личат на две меурчиња (балончиња) и немаат многу голема површина. И покрај тоа што имаат мали бели дробови, птиците имаат многу ефикасен респираторен систем. Тие имаат околу девет воздушни кесички кои се надоврзуваат на белите дробови. Воздушните кесички не се органи за дишење кај птиците. Тие служат само како резервоари на воздух. Кај човекот, белите дробови имаат сунѓереста структура со што ја зголемуваат површината за размена на гасовите.



Систем за дишење кај жаба и кај птица

Дишење кај растенијата

Растенијата немаат посебни органи за дишење. Тие разменуваат гасови со помош на отвори наречени **стоми**. Стомите се наоѓаат на површината на сите надземни органи, почесто на

долната страна од листовите. Размената на гасовите кај растенијата се одвива многу побавно отколку кај животните.



Изглед на стоми под микроскоп



Шематски приказ на размена на гасови кај растенијата преку стоми

Активност – Набљудување стоми

Набљудувај долна страна од лист под микроскоп за да ги воочиш стомите. Нацртај го во тетратка тоа што го гледаш.



Размислувај научно

Што би се случило ако некое животно со жабри го извадиме од вода. Објасни.

Провери го знаењето

1. Што претставува дишењето?
2. Кои органи за дишење се среќаваат кај животните што живеат во вода?
3. Со кои органи дишат копнените животни?
4. Кои органи за дишење ги имаат пастрмките, штурците, луѓето, морските лавови, школките, пајаците и лозовите полжави?
5. Како растенијата ги разменуваат гасовите?

Истражи

Истражи на интернет за органите за дишење кај животните. Потоа изработи постер-презентација за органите за дишење и нивната поврзаност со животната средина во која живее животното.

Интересна биологија

Жабите се животни кои во различни фази од развитокот имаат различни органи за дишење. Додека се во фазата полноглавец, живеат во вода и дишат со жабри. Кога ќе станат возрасни, живеат во вода и на копно и притоа вршат размена на гасови преку влажната кожа и со белите дробови.

2.7 Исхрана кај растенијата и животните

Поими – исхрана, автотрофна исхрана, фотосинтеза, хетеротрофна исхрана

Воведна задача

На сликата е претставен синџир на исхрана. Дали можеш да ги идентификуваш организмите според нивната улога во синџирот на исхрана? Кој организам секогаш е прв член на синџирот на исхрана? Каква е улогата на сонцето?



Исхраната е животен процес на кој се темелат сите останати процеси. **Исхрана** подразбира внесување на материи (храна) од надворешната средина кои се обработуваат во телото. Сите живи организми имаат потреба од храна. Храната се состои од хранливи материи: шеќери, протеини, масти, но содржи и витамини, минерали и вода. Таа е неопходна како извор на енергија за да може организмот да расте, да се развива и да ги извршува останатите животни процеси.

Живите организми се хранат на различни начини. Начинот на исхрана на организмите е тесно поврзан со местото што тие го имаат во синџирот на исхрана. Според начинот на исхрана, организмите можат да бидат:

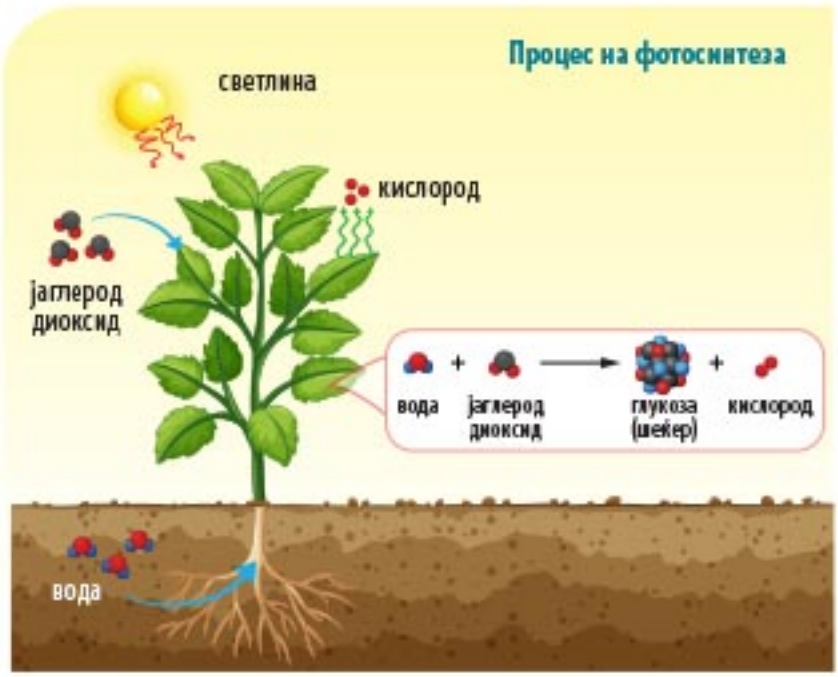
- произведувачи (продуценти) – организми кои сами си ја создаваат храната. Таков начин на исхрана е автотрофен,
- потрошувачи (консументи) – организми кои користат готова храна. Начинот на исхрана е хетеротрофен.

Растенијата како произведувачи

Растенијата, алгите, некои бактерии и протисти, имаат способност самите да создаваат храна. Затоа се наречени произведувачи или автотрофни организми („*авто*" – *сам*, „*трофос*" – *исхрана*). Ваквиот начин на исхрана се нарекува **автотрофна исхрана**. Овие организми ги користат неорганските материи од околината за да произведат органски материи, пред сè – шеќери. Процесот во кој овие организми создаваат храна се нарекува **фотосинтеза**. Таа е еден од најважните процеси на кој се базира животот на планетава.

Кај растенијата, фотосинтезата се одвива во сите зелени делови на растението, особено во листот. Јаглерод диоксидот се апсорбира од воздухот и навлегува во листовите преку стомите. Водата од почвата се апсорбира преку коренот и преку стеблото се транспортира исто така до листовите. Клетките што се наоѓаат веднаш под епидермисот (површинското ткиво) на листот, содржат хлоропласти во кои се наоѓа зелен пигмент – хлорофил. Светлинската енергија која допира до хлоропластите се апсорбира од хлорофилот и се користи за спојување на јаглерод диоксидот и водата. Како продукт на овој процес се создава шеќерот глукоза и гасот кислород кој се ослободува во атмосферата преку стомите.

Добиената глукоза се користи како извор на енергија за процесите кои се одвиваат во растението. Вишокот на шеќери што не може веднаш да се искористи, се разнесува до коренот, стеблото, плодот или семето. Таму се трансформира во вид на скробни зрна и се складира како резервна храна. Вака складираната храна можат ја искористат човекот и животните, но и самите растенија како резервоар на енергија.



Животните како потрошувачи (консументи)

Потрошувачите не можат сами да создаваат храна. За да ја обезбедат потребната енергија, тие се исхрануваат со други организми, односно со готова органска храна. Потрошувачите се нарекуваат и хетеротрофни организми („*хетеро*" – друг, „*трофос*" – исхрана), а начинот на исхрана – **хетеротрофна исхрана**. Во оваа група организми спаѓаат бактериите, габите, мал број растенија, животните и човекот.

Според видот на храната што ја консумираат хетеротрофните организми се разликуваат:



- **тревојади** (хербивори) – консумираат храна од растително потекло. На пример: елен, зебра, коњ, овца, зајак итн.



- **месојади** (карнивори) – консумираат храна од животинско потекло. На пример: пајак, лисица, тигар, куна, був итн. Тие најчесто се предатори.



- **сештојади** (омнивори) – консумираат храна и од растително и од животинско потекло и тука спаѓаат: човек, верверица, врана, рак, мечка и други.



- **сапрофити** – консумираат мртви остатоци од организмите. Познати сапрофити се некои претставници од габи и бактерии. Овие организми се познати и како разградувачи.



- **паразити** – консумираат храна од жив организам (домаќин), притоа нанесувајќи му штета. Во паразити спаѓаат претставници од протозоите, некои паразитски габи, паразитски црви, а се среќаваат и паразитски растенија.

Храната кај животните се обработува во дигестивниот систем при што се разложува на помали честички за да може да се пренесе до секоја клетка во организмот. Најсложен дигестивен систем имаат 'рбетниците. Тој се состои од органи во кои се одвива механичка и хемиска дигестија.



Различна градба на дигестивен систем кај различни организми (означен со зелено)

Активност – Поделба според начин на исхрана

Групирај организми по твој избор во табела според начинот на исхрана и видот на храна со која се исхрануваат.



Размислувај научно

Живите организми во животната средина се поврзани преку исхраната. Тоа најдобро е прикажано преку синџирите на исхрана. Што би се случило ако исчезнат произведувачите?

Провери го знаењето

1. Кои организми се наречени автотрофни, а кои хетеротрофни?
2. Како создаваат храна автотрофните организми?
3. Опиши го накратко процесот фотосинтеза!
4. Каква е улогата на сончевата енергија при создавањето храна кај растенијата?
5. Кои материи се добиваат како продукти на фотосинтезата?
6. Како се групираат животните според видот на храната што ја консумираат?
7. Зошто исхраната и дишењето се два заемно поврзани процеси?

Истражи

Сапрофитите се живи организми кои се наречени „чистачи на природата". Истражи кои организми спаѓаат во оваа група и зошто го добиле тоа име.

Интересна биологија

Рафлезија е паразитско растение кое паразитира врз еден вид винова лоза. Таа нема листови, а хранливите материи ги црпи од домаќинот. Рафлезијата е запишана во Гинисовата книга на рекорди како растение со најголем цвет на светот со дијаметар од еден метар. Иако цветот е убав и голем, испушта непријатна миризба на расипано месо. Таквата миризба ги привлекува мувите за да ја опрашат.



2.8 Екскреција

Поими – екскреција, излачување, бубрези

Воведна задача

Во чаша со вода измешај половина лажичка земја или песок. Таа течност ќе ја претставува „нечистата крв" во која има отпадни материи. Стави инка со филтер-хартија врз друг празен сад (ерленмаер). Полека истурај ја „нечистата крв" во инката.

Каква функција има филтер-хартијата?

Што се исцедува во празниот ерленмаер?

Што ќе се случи ако филтер-хартијата се скине?



Екскреција (**излачување**) претставува отстранување на штетни, отпадни и непотребни материи од организмот во надворешната средина.

Животните во надворешната средина исфрлаат течни, цврсти и гасовити материи. Тие имаат посебни органи или клеточни структури за таа намена. Кај едноклеточните организми, отпадните продукти се исфрлаат директно низ клеточната мембрана.

Попросто градените животни, како што се сплесканите црви и полжавите, немаат вистински бубрези. Тие имаат цевчести структури (наречени нефридии) со слична функција како бубрезите – да ги исфрлаат непотребните материи надвор од телото. Кај пајаците и инсектите, органите за излачување личат на цевчиња (наречени Малпигиеви цевчиња), а отпадните материи се исфрлаат прво во цревото, па заедно со изметот надвор од телото.



Цевчест екскреторен систем кај попросто градени животни – нефридии (кај планарија) и Малпигиеви цевчиња (кај инсект)

Кај посложените животни, екскреторниот систем е составен од **бубрези**, мочоводи, мочен меур и мочно каналче. Интересно е дека влекачите (гуштерите, змиите) создаваат концентрирана урина затоа што живеат во услови на недостаток на вода. Птиците, пак, ја филтрираат крвта во бубрезите, но тие немаат мочен меур. Водоземците, влекачите и птиците имаат еден заеднички отвор (клоака) преку кој ги исфрлаат материите и од екскреторниот и од дигестивниот систем. Цицачите

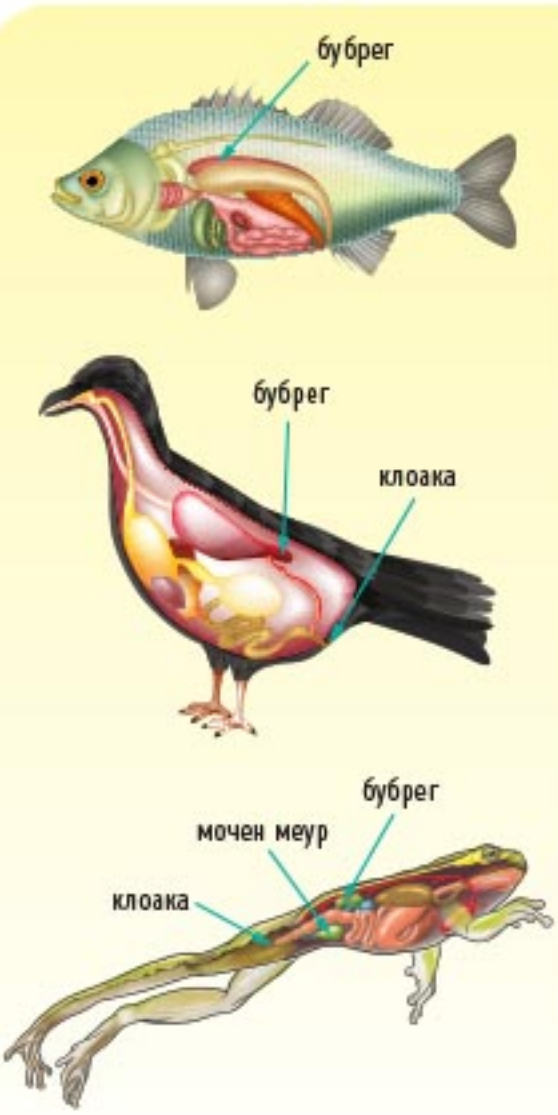
имаат најсложен систем за екскреција со бубрези, а отпадните материи се исфрлаат од организмот во вид на урина.

Бубрезите играат улога на филтри што ја прочистуваат крвта од штетните материи кои се создаваат како крајни продукти на сложени процеси во организмот. Исто така, тие ја одржуваат рамнотежата на солите во крвта и помагаат во одржувањето на водниот баланс во организмот.

Во процесот на излачување учествуваат и кожата, белите дробови и дигестивниот систем. Кожата излачува соли и вода во форма на пот. Белите дробови имаат големо значење во излачувањето бидејќи помагаат во отстранувањето на водната пареа и јаглерод диоксидот. Преку дигестивниот систем, непотребните материи во форма на измет се исфрлаат од телото во надворешната средина.

Излачување кај растенијата

Растенијата испуштаат гасови (јаглерод диоксид и водна пареа) преку стомите на површината на листовите. Жлездите во цветовите излачуваат миризливи материи. Други делови од растението излачуваат смоли, масла и др. Многу отпадни материи од растението се отстрануваат со повремено губење на кората и губење на листовите, цветовите, плодовите и семињата.



Сложен екскреторен систем кај риби, птици и водоземци



Отстранување на гасови низ стомите на листовите



Излачување вода во вид на капки (гутација)



Излачување каучуково млеко преку засеци направени од човек



Излачување смола од кора на дрво

Активност

Набљудувај ги со лупа порите на твојата кожа, помирисај цвет, врзи дел од растение со пластична кеса. Дискутирај со соучениците за тоа што го забележа како резултат на набљудувањето.



Размислувај научно

Птиците имаат екскреторен систем составен од бубрези, мочоводи и специјален отвор за исфрлање на урината. Зошто птиците немаат мочен меур?

Провери го знаењето

1. Каков процес е излачувањето?
2. Како едноклеточните организми ги исфрлаат отпадните продукти?
3. Каква е функцијата на бубрезите?
4. Што претставува урината?
5. Како се излачуваат непотребните материи кај пајаците, птиците и растенијата?

Истражи

Истражи за составот на урината кај човекот. Спореди ги своите податоци со тие на соучениците!

Интересна биологија

Камилите можат да преживеат долг временски период без вода. Нивните бубрези создаваат многу концентрирана урина слична на густ сируп и не дозволуваат водата да се исфрли од организмот. Тоа им овозможува да ги издржат екстремните услови во пустината. Кога имаат пристап до вода можат да испијат и до 200 литри одеднаш, за време од 10 до 15 минути.

2.9 Осетливост

Поими – осетливост, дразба, рецептори, сетила

Воведна задача

Набројги сетилата што ги знаеш. Замисли како би изгледал еден твој ден без некое сетило? Колку се важни сетилата за нашето секојдневие? Како ни помагаат сетилата да се поврземе со животната средина?

Кај живите организми се јавила потреба да бидат информирани за сè што се случува околу нив. Растенијата и животните се чувствителни на промените на условите во средината и реагираат на нив соодветно. **Осетливост** е способност на живите организми да ги откријат (почувствуваат) промените во животната средина. Информациите кои живите организми ги примаат се нарекуваат **дразби**. Од способноста за примање дразби зависи нивната ориентација во околината, приспособување, исхрана, размножување и воопшто опстанок.

Дразбите може да потекнуваат од внатрешната или од надворешната средина. Дразбите се примаат преку специјализирани сетилни клетки наречени **рецептори**. Рецепторите можат да реагираат на светлосни, звучни и хемиски дразби. Во кожата има рецептори кои се чувствителни на температура, болка, притисок и допир.

Осетливост кај животните

Животот на човекот и на другите живи организми се одвива неделиво од животната средина. Кај попросто градените животни, дразбите се примаат со специјализирани клетки. Кај посложените животни и човекот, во текот на еволуцијата се развиле посебни органи кои примаат дразби и го информираат мозокот кој дава наредба за реакција. Тоа се сетилни органи – **сетила**. Сетилни органи кај цицачите се очи, уши, нос и јазик.

Сетилата за вид реагираат на светлосни дразби преку специјални рецептори за светлина наречени фоторецептори. Уште кај едноклеточните организми (пример, еугленатa), се забележува групирање на фоторецепторите во структура наречена окце (очно петно). Кај некои животни што живеат во длабочините на морињата и океаните (пример риби и лигни), се развила биолуминисценција за да привлечат плен, партнер, за одбрана од предатори или за меѓусебна комуникација. Светлосните дразби, инсектите ги примаат преку своите сложени очи. Пчелите можат да гледаат ултравиолетова светлина, која им помага да ги откријат шарите на цветовите невидливи за човечкото око. Птиците грабливки (јастребот, соколот, орелот итн.), имаат остар вид и можат да забележат мал плен на земјата од големи височини. Ракчињата и богомолките имаат најсложен вид во животинското царство, со способност да гледаат ултравиолетова, инфрацрвена и поларизирана светлина со нивните 16 типа фоторецептори (во споредба со трите кај луѓето).



Сложени очи кај мува

Животните се осетливи и на хемиски дразби. Кај инсектите, рецепторите за мирис и вкус се распоредени како влакненца на антените, околу устата и нозете. Мравките и пчелите испуштаат хемиски супстанци за да комуницираат и да се координираат во потрага по храна, како и за да се одбранат од непријатели. Ајкулите можат да почувствуваат капка крв во милиони литри вода. Кучињата имаат многу силно сетило за мирис, па можат да детектираат болести кај луѓето, покажувајќи ја нивната способност да ги чувствуваат хемиските промени во телото.

Многу животни се потпираат на сетилото за слух за да откријат опасност, да лоцираат плен или да комуницираат меѓу себе. Лилјаците и делфините имаат способност за ехолокација што им овозможува да „гледаат" користејќи звук. Тоа го прават со испуштање на звуци со висока фреквенција и детектирање на одбиените звучни бранови од некоја препрека.

Многу животни се осетливи на вибрации во нивната околина. Рибите имаат странична линија со која ја детектираат промената на притисокот на водата, помагајќи им да се движат и да ја избегнат опасноста. Пајаците можат да ги почувствуваат и најмалите вибрации на својата мрежа, посочувајќи каде е заробен пленот.



Користење ехолокација за ориентација во просторот

Многу животни поседуваат и уникатни рецептори кои човекот ги нема, а со кои подобро се адаптираат во нивната животната средина. Змиите имаат специјализирани јамички чувствителни на инфрацрвени зраци со што полесно го пронаоѓаат пленот, дури и во темнина. Некои животни, како гулабите и птиците преселници, се движат користејќи го Земјиното магнетно поле. На таков начин можат да поминат големи растојанија и повторно да се вратат во своето живеалиште. Ајкулите имаат рецептори со кои детектираат електрични дразби, наречени Лоренциеви ампули, што се распространети во гроздови на главата. Електричните јагули создаваат електрично поле во водата за полесно да го детектираат пленот.

Некои видови (како жабите, школките, водните инсекти итн.) се многу осетливи на загадувањето во животната средина. Ваквите животни се познати како еколошки индикатори (биоиндикатори).



Лоренциеви ампули кај ајкула



Електрична јагула

Осетливост кај растенијата

Растенијата, исто така, реагираат на дразбите од средината, но на начин поразличен од животните. Тие немаат посебни сетилни органи и на дразбите реагираат со бавен раст на некои делови од телото кон и спротивно од дразбата. Некои вакви движења спомнавме при изучување на движењето на растенијата.

Растенијата можат да се ориентираат кон сонцето, кон водата во почвата, чувствителни се на допир, на механички оштетувања, на силата на Земјината тежа (гравитација) итн.



Листовите на мимозата се собираат при дразба – допир



Цветовите на сончогледот се вртат кон сонцето



Како одговор на влијанието на гравитацијата, како и да се засади семето, коренот расте надолу, а стебло нагоре



Насочено растење на растението кон светлината



Размислувај научно

Рецепторите кои се сместени во сетилата ги претвораат применете дразби во нервен импулс. Што се случува натаму со дразбата? Зошто секое сетило е поврзано со мозокот?

Активност – Осетливост на растенијата на светлина

Потребно: картонска кутија со капак, лепило, скалпел

На горната страна на кутијата направи отвор со дијаметар од 3 cm. Внатре во кутијата залепи 2 до 3 прегради од парчиња картон. Во кутијата смести една саксија со израснато растение и затвори го капакот од предната страна. Растението треба да добива светлина единствено преку отворот што го направи. Остави го растението во кутијата 20 дена, повремено наводнувајќи го, без да го вадиш растението од кутијата. Што може да се забележи на крајот на експериментот?



Провери го знаењето

1. Направи разлика меѓу поимите *осетливост – дразба – рецептор!*
2. Како еуглената реагира на светлина?
3. Што се сетилни органи?
4. Наведи примери за осетливост на:
   а) растенијата на светлина, допир, гравитација, вода и загадување,
   б) животните на светлина, звук, мирис, вкус, допир и сл.
5. На кои дразби од животната средина можат да реагираат растенијата?

Истражи

Истражи за специфичните рецептори кај животните за ехолокација, земјино магнетно поле, странична линија кај рибите и сл.

Интересна биологија

- Нашите сетила можат да бидат надворешни и внатрешни. Надворешните нè прават свесни за случувањата надвор од нашето тело (вид, слух, мирис и сл). Преку внатрешните сетила дознаваме за промените во нашето тело – глад, жед, болка и замор.
- Растенијата можат да „разговараат" едни со други. Некои растенија испуштаат хемиски сигнали кога се под напад на штетници, предупредувајќи ги блиските растенија да ги активираат своите одбранбени механизми.
- Научници од градот Познан во Полска ја искористиле осетливоста на школките на загадувањето на водата и направиле „паметен" систем за биомониторинг на градскиот водовод. Овој биолошки систем користи само осум школки со сензори залепени на нивните капаци, поврзани со мрежа на компјутери и сите заедно го контролираат водоснабдувањето во градот. Кога во водата нема загадување, школките се отворени и водата може слободно да тече. Кога квалитетот на водата опаѓа, школките се затвораат и го прекинуваат доводот на вода.

2.10 Размножување

Поими – размножување, бесполово размножување, полово размножување

Воведна задача

Која е разликата меѓу овие две слики? Зошто на едната слика има многу растенија и животни? Како се создале новите организми? Замисли што би се случило со живите организми ако тие не можат да се размножуваат?

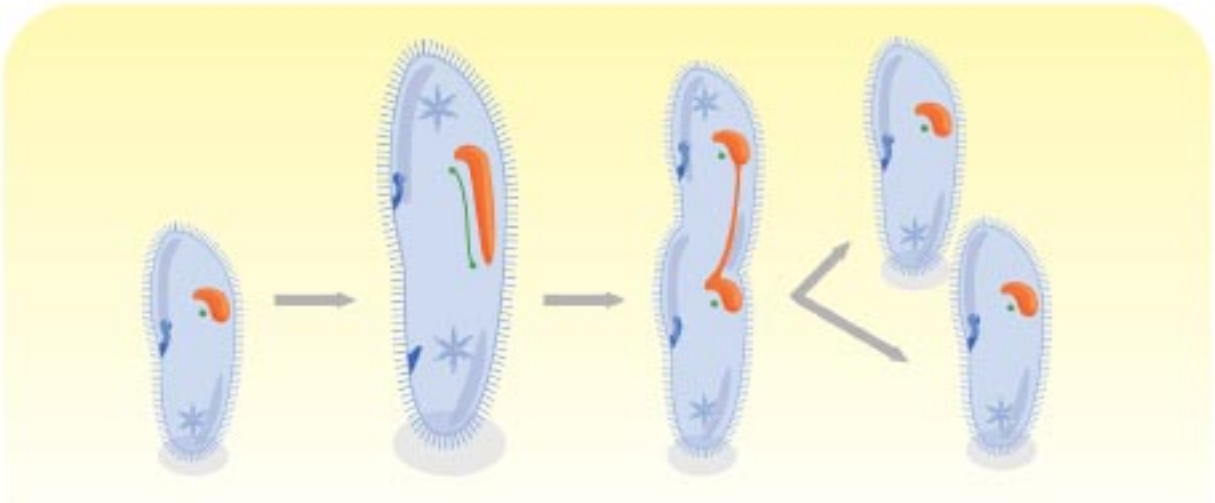


Размножувањето е една од основните биолошки особини за живите организми. **Размножувањето** претставува процес на добивање ново потомство со цел одржување на видот. Кај растенијата и животните се разликуваат два главни начини на размножување – бесполово и полово размножување. Одредени организми имаат способност во едни услови да се размножуваат бесполово, а во други полово.

Бесполово размножување

Во **бесполово размножување** е вклучен само еден организам – родител и отсуствува оплодување. Добиените потомци се генетски идентични со родителот (негови клонови) и по своите морфолошки (надворешни) карактеристики не се разликуваат од својот родител. Предноста на бесполовото размножување е во тоа што за кратко време можат да се создадат голем број потомци. Недостаток, пак, е отсуство на различности (варијации) меѓу единките. Бидејќи сите организми се исти, имаат намалена приспособливост на промените во животната средина како вид.

Постојат неколку видови бесполово размножување – со проста делба, пупење, со фрагментација, формирање спори и вегетативно размножување.

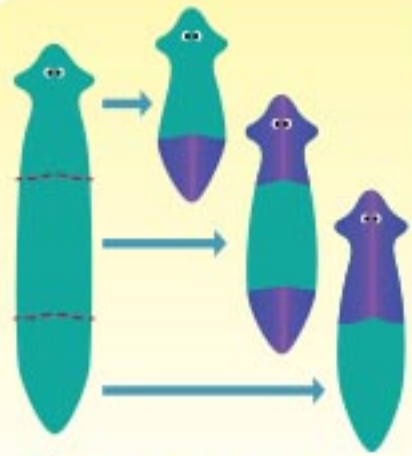


Бесполово размножување со проста делба кај парамециум

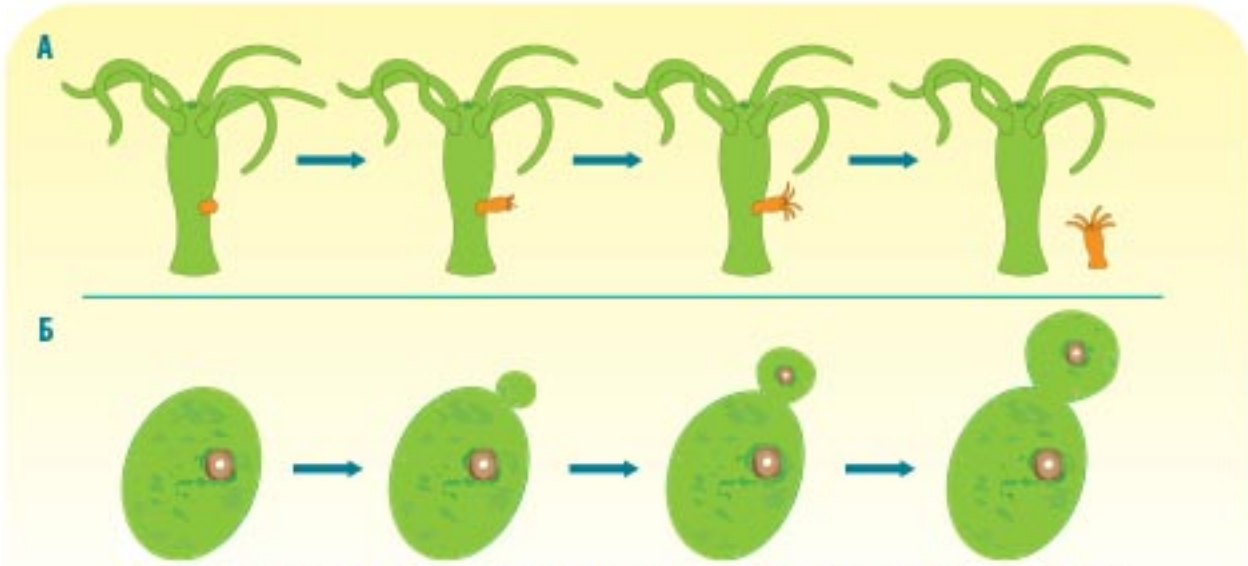
Повеќето едноклеточни организми се размножуваат со проста делба. Во тој процес, клетката се дели на два речиси еднакви дела и од секој дел се развива нов организам.

Фрагментацијата е вид на бесполово размножување во кое организмот се раздвојува на два или повеќе фрагменти, а секој фрагмент прераснува во нова, целосно идентична единка. Ваквиот начин на размножување е вообичаен кај едноставни организми со висока способност за регенерација како што се: морски ѕвезди, планарии, сунѓери и некои алги.

Размножување со пупење подразбира формирање на мал израсток на телото на родителот, кој откако ќе порасне, се одвојува и се развива во нова единка. Пример за вакво размножување се хидрите (мали слатководни организми) и квасците. Кај сунѓерите, новите единки не се одвојуваат од родителот и формираат колонии.



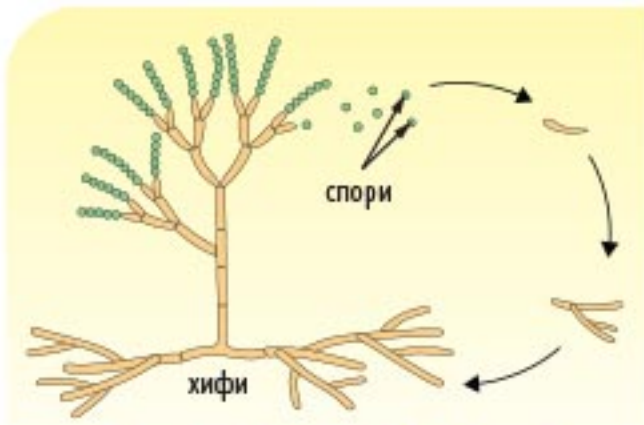
Бесполово размножување со фрагментација и регенерација кај црвот планарија



Бесполово размножување со пупење кај многуклеточен организам – хидра (А) и кај едноклеточен организам – пивски квасец (Б)

Габите, како што се мувлите и печурките, се размножуваат со формирање спори кои се расејуваат и растат во нови единки.

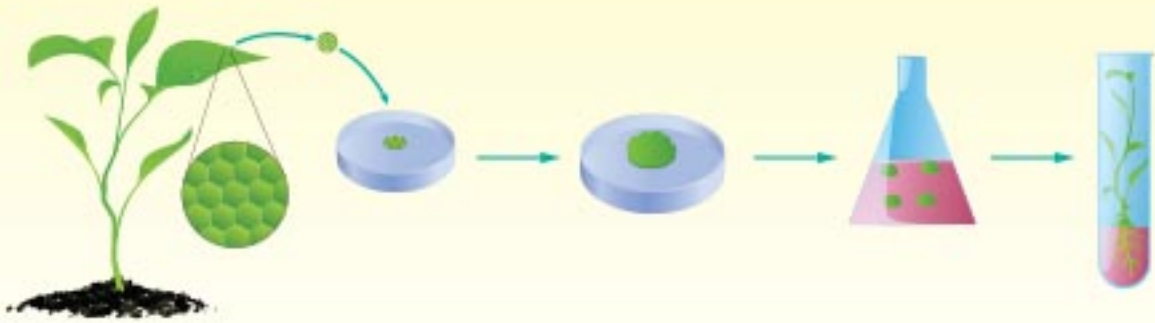
Вегетативното размножување е карактеристично за растенијата, при што од вегетативните органи на растението (коренот, стеблото или листот) растат нови растенија идентични на родителот. Вегетативното размножување може да биде со кртоли (кај компир), луковици (кај кромид, лук), отсечени делови од растението (кај сардела), столони (кај јагодата), ризоми (кај перуника) или со култура на ткиво (ин витро).



Бесполово размножување на мувла (пеницилин) со спори



Примери за вегетативно размножување кај растенија (кртола, луковица, столони, отсечени делови од растение, ризоми)



Размножување со култура на ткиво – дел од растението се поставува на хранителна подлога во стерилни услови по што постепено прераснува во целосно нов организам, клон на родителот

Полово размножување

Полово размножување подразбира спојување на машки и женски генетски материјал од два родителa (машко и женско) со што се формираат потомци што се генетски уникатни. Значи, главни одлики на половото размножување се формирање полови клетки (наречени и гамети), нивно соединување (оплодување) и генетска варијација на потомството.

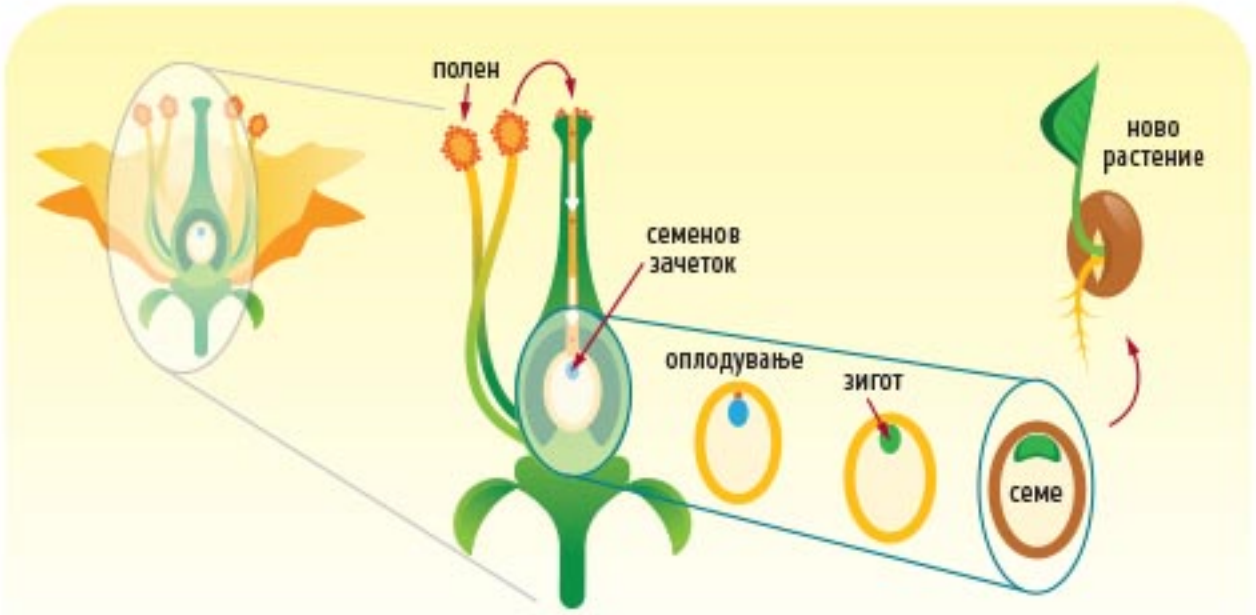
Машките полови клетки се создаваат во машките полови жлезди, а женските полови клетки се создаваат во женските полови жлезди. Со спојување на машката и женската полова клетка се добива зигот.

Оплодувањето може да биде надворешно, ако машките и женските полови клетки се спојуваат во надворешната средина, или внатрешно, ако оплодувањето се случува во половиот систем на женската единка.

Поради комбинирање на генетски материјал од двајца родители, потомството има различна генетска структура, што придонесува за еволуција и адаптација на видот во околината.

Цветните растенијата се размножуваат полово со помош на репродуктивните органи: цвет, плод и семе. Машките полови клетки се сместени во поленовите зрна во прашниците на цветовите. Женските полови клетки се сместени во семеновите зачетоци во толчникот на цветот. Поленот се пренесува до толчникот со опрашување. Од поленот расте цевка низ која машката полова клетка се движи за да стигне до женската полова клетка и да ја оплоди. Со нивно спојување се формира плод и семе од кое може да израсне ново растение.

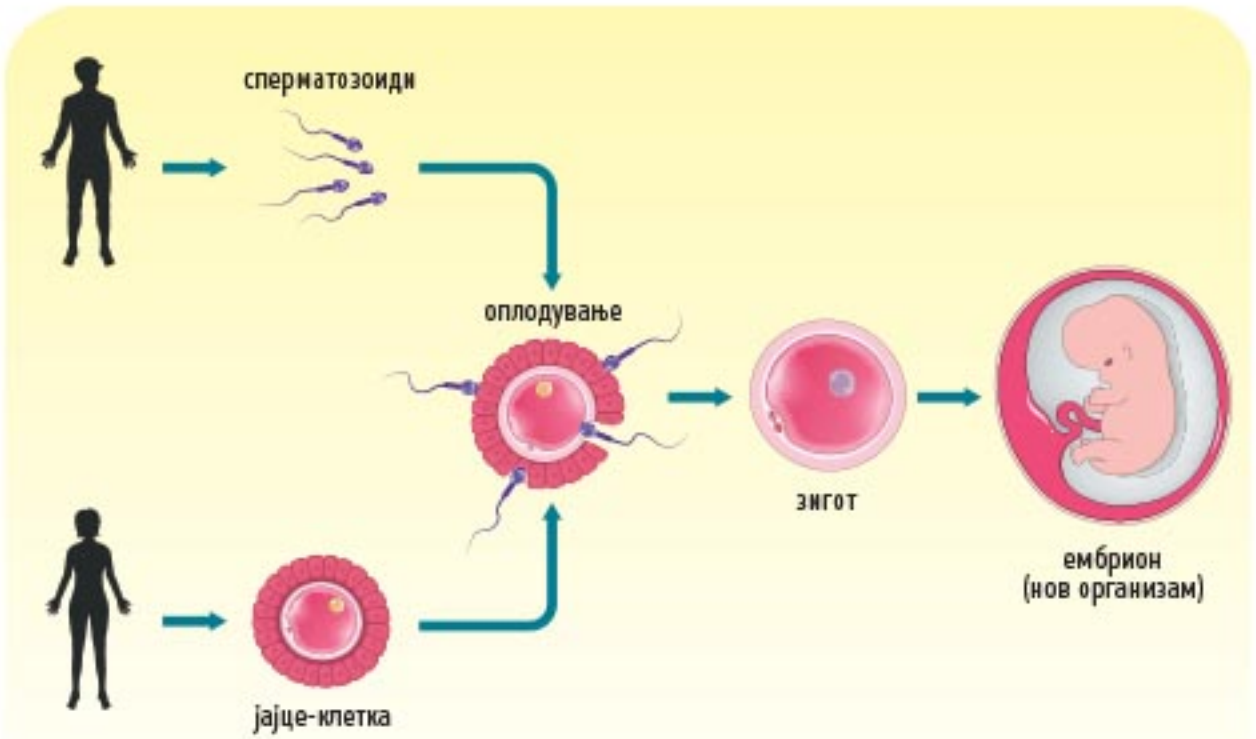
И некои алги и габи имаат способност за полово размножување со спојување на специјализирани полови клетки.



Полово размножување кај цветни растенија

Половото размножување кај животните може да биде со надворешно оплодување (сунѓери, корали, некои риби и водоземци) и со внатрешно оплодување (некои пајаци, инсекти, некои риби, влекачи, птици и цицачи). Некои животни се размножуваат со јајца, а други раѓаат живи младенчиња.

Човекот се размножува полово, со внатрешно оплодување. За таа цел, во текот на еволуцијата се приспособиле посебни органи за размножување наречени полови органи.



Полово размножување кај човек: оплодување, формирање на зигот од кој се развива ембрион, а понатаму и нов организам

Активност – Размножување на живите организми

Од наставникот ќе добиеш картички со различни организми: бактерии, амеба, зајак, риба, жаба, пчела, змија, хидра, сончоглед. Во табела со две колони „бесполово размножување" и „полово размножување" смести ги добиените организми според начинот на размножување. Дискутирајте со соучениците за вашиот избор.



Размислувај научно

Бактериите во поволни услови се размножуваат на секои 10-20 минути. Некои видови глувци се размножуваат на секои 3 до 4 недели, а слоновите на интервали од 4-5 години. Кои се предностите и недостатоците на ваквите начини на размножување? Како тоа влијае врз опстанокот на организмите?



Провери го знаењето

1. Која е главната разлика помеѓу половото и бесполовото размножување?
2. Кои се најчестите начини на бесполово размножување?
3. Кои се предностите, а кои недостатоците на бесполовото размножување?
4. По што се разликуваат внатрешното и надворешното оплодување кај животните?
5. Каде се сместени половите клетки кај цветните растенија?
6. Како се вика оплодена јајце-клетка и што се развива од неа?
7. Кои се репродуктивните органи кај цветните растенија?

Истражи

Избери едно животно или растение и објасни зошто токму тој организам има таков начин на размножување? Како влијае тоа врз опстанокот на тој организам?

Интересна биологија

Северниот бел носорог е на работ на изумирање поради нивното недозволено ловење за нивните рогови. Денес, овој вид носорог е функционално изумрен затоа што се останати само две женки, мајка и ќерка (Нацин и Фату) без можност за природно размножување. За да се спречи нивното исчезнување, научниците се обидуваат вештачки да создадат нови ембриони од овој редок северен носорог.



2.11 Раст и развој на живите организми

Поими – растење, развиток, животен циклус

Воведна задача

Дали чуваш домашно милениче? Дали со тек на време кај него забележуваш промени во неговата висина и тежина? Зошто се случува тоа?

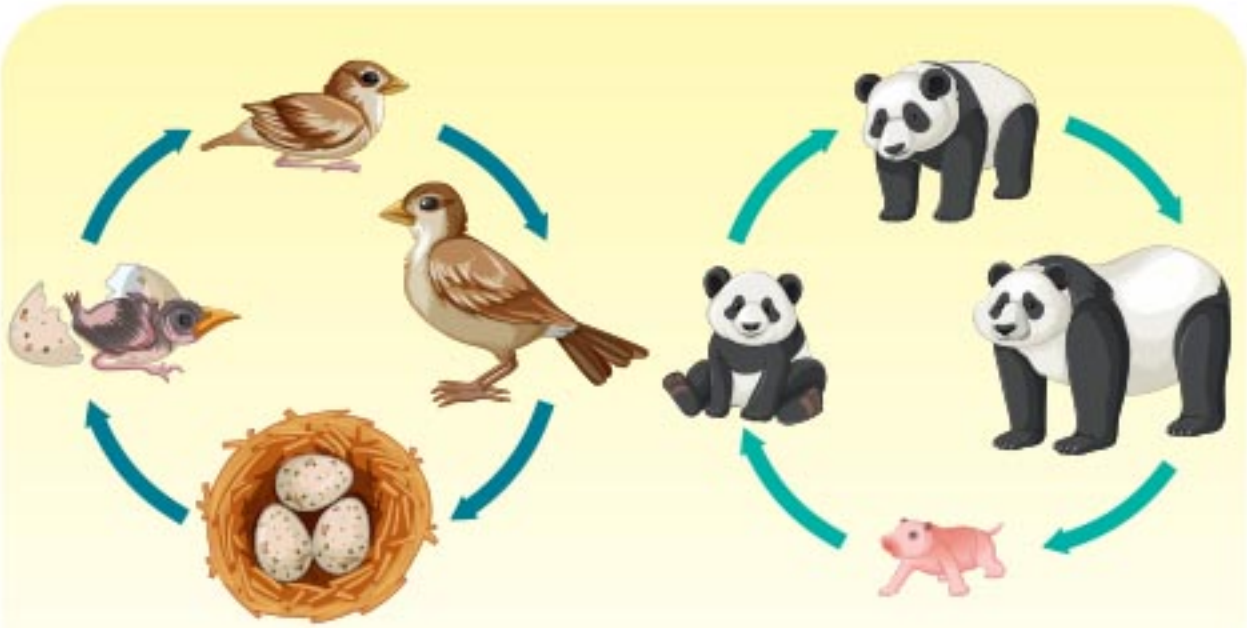
Растење претставува зголемување на димензиите на телото во висина, ширина, должина и маса. Растењето вклучува зголемување на бројот на клетките и/или нивната големина. Некои организми растат до одреден период од животот, а други во текот на целиот живот.

Младенчињата на животните растат и ја достигнуваат големината на своите родители. Растенијата, растејќи ја зголемуваат својата висина, маса и се разгрануваат.

Развитокот ги опфаќа сите биолошки промени што се случуваат во организмот, од самото раѓање, па до крајот на животот. Тоа значи обликување на делови од телото и добивање на сличности со своите родители. Некои животни се развиваат преку јајца (инсекти, риби, водоземци, влекачи и птици), а некои во телото на мајката (повеќето цицачи и човекот).

Развитокот може да биде директен и индиректен.

Кај директниот развиток младенчињата личат на своите родители при самото раѓање. Ваков е случајот кај влекачи, птици и цицачи, без разлика дали се развиваат со јајца или се раѓаат живи.

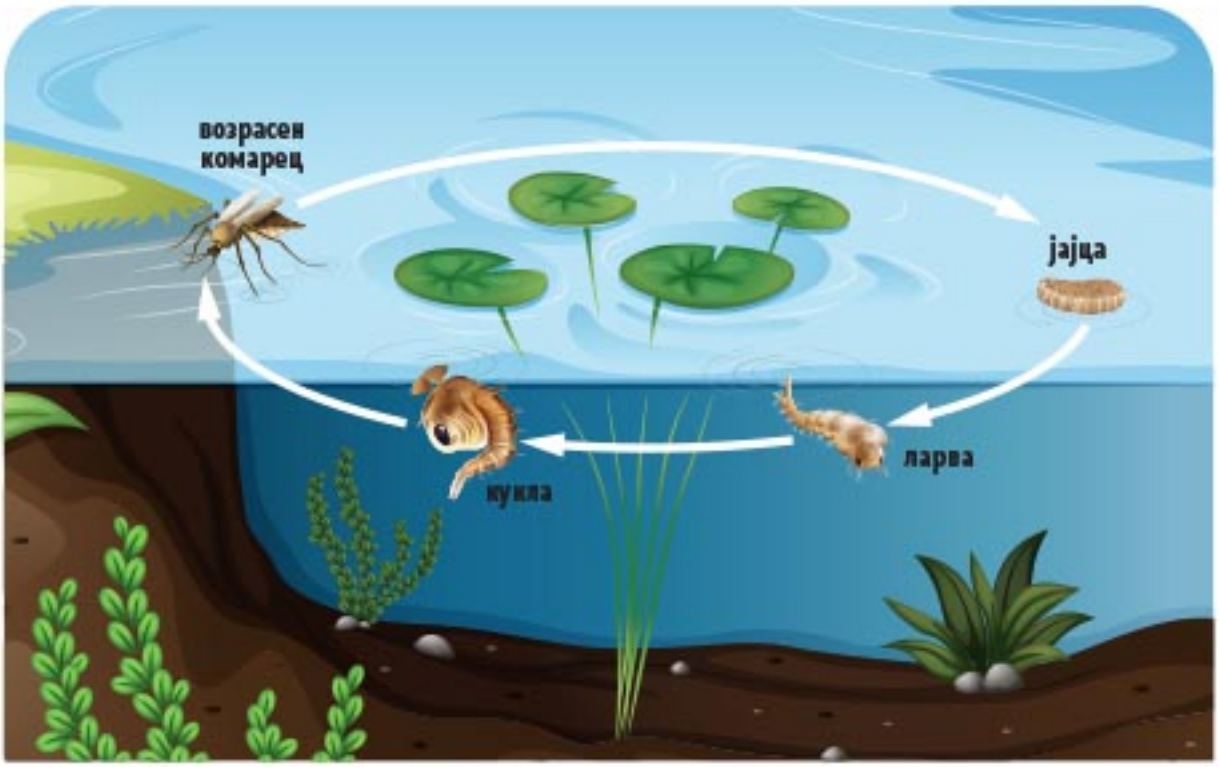


Директен развиток на птици од јајца

Директен развиток на цицач (панда) со раѓање живо младо

При индиректен развиток, младенчињата на почетокот не личат на возрасните. Тие минуваат низ значителна трансформација (метаморфоза), низ четири животни фази: јајце, ларва, кукла (или пупа) и возрасна единка. Овој процес се забележува кај многу инсекти. Кај жабите, метаморфозата се одвива низ фазите јајце, полноглавец, млада жаба со опашка и возрасна жаба без опашка. Индиректниот развиток нуди неколку предности меѓу кои и намалена конкуренција помеѓу младите и возрасните, бидејќи ларвите и возрасните живеат во различни еколошки услови.

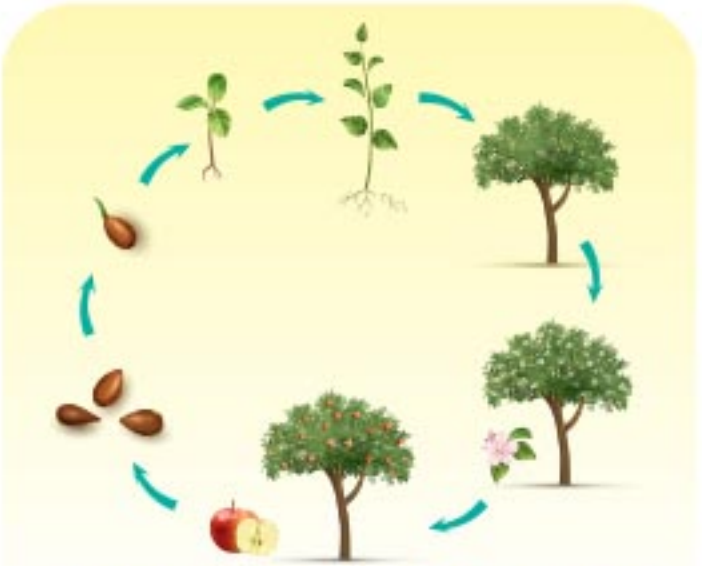
Добро познати примери за инсекти што минуваат низ метаморфоза се пеперугите, мувите и комарците.



Индиректен развиток на комарец каде возрасната единка живее на копно, а јајцата и ларвите во водна средина

Периодот на живите организми од нивното создавање, па до крајот на животот се означува како **животен циклус**. Животниот циклус кај растенијата започнува од семка, а завршува со возрасно растение. Растењето и развитокот кај некои растенија трае кратко, а кај други трае стотици години. Некои растенија растат во текот на целиот живот.

Староста е период од животниот циклус кој се одликува со општо намалување на сите функции во организмот. Кога престануваат животните функции, организмот умира. Животниот циклус завршува со смрт.



Животен циклус на цветно растение, јаболкница

Активност – Животни циклуси

Од наставникот ќе добиеш картички од животен циклус на растенија, животни и човек. Подреди ги правилно според фазите на развитокот, а потоа дискутирајте за различните фази од животниот циклус кај дадените организми.



Размислувај научно

Малото пиле најдобро се развива во јајцето на температура од 37-38 Целзиусови степени во период од 21 ден. Како промената на температурата и времетраењето на периодот на инкубација би можеле да влијаат врз развојот на пилето?



Провери го знаењето

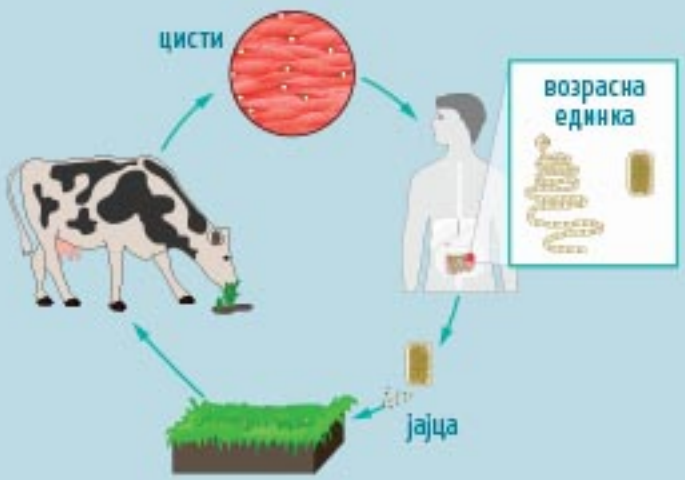
1. Што се случува со организмот кога расте?
2. Направи споредба на поимите растење и развиток!
3. Како ќе го објасниш развитокот кај организмите?
4. Што е директен, а што индиректен развиток?
5. Спореди ги животните циклуси на коњ, човек и сончоглед!

Истражи

Засади семки од пченка, пченица, грав или леќа и набљудувај ги промените при нивното растење и развиток. Запиши ги во тетратка твоите забелешки.

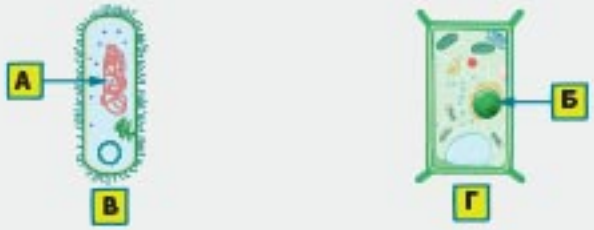
Интересна биологија

Организмите што живеат паразитски имаат сложени животни циклуси. Некои паразити можат да се населат кај повеќе од еден домаќин. Таков е случајот со говедската тенија. Нејзиниот животен циклус вклучува три фази: јајце, ларва и возрасна единка. Започнува кога јајцата се ослободуваат во изметот на заразениот домаќин. Посредните домаќини (добитокот или рибите), ги голтаат јајцата, кои прераснуваат во ларви и формираат цисти во ткивата. Кога конечниот домаќин (луѓето или животните) консумираат недоволно зготвено заразено месо, цистите се развиваат во возрасни тении во цревата. Возрасната тенија се прицврстува на цревниот ѕид, ги апсорбира хранливите материи од домаќинот и произведува јајца, продолжувајќи го циклусот.



ПРАШАЊА ЗА ПОВТОРУВАЊЕ НА ТЕМА 2

1. Погледни ги шематските прикази од двете клетки.



а) Што е означено со буквата А?

б) Како се нарекува структурата означена со буквата Б?

в) Како се нарекува клетка која нема оформено јадро? Со која буква е претставена?

г) Именувај ја клетката означена со Г и објасни зошто е различна од клетката В.

д) Која од наведените клетки може да врши фотосинтеза и кои структури го овозможуваат тоа?

2. Сара ја прочитала во учебникот следната реченица: „Овие организми можат да опстанат иако се изградени само од една клетка".

а) За кои организми се однесува оваа реченица?

б) Што значи поимот едноклеточен организам?

в) Набројнеколку едноклеточни организми!

г) Дали едноклеточните организми се задолжително прокариоти?

3. Кој исказ најточно ги опишува многуклеточните организми?

а) Има наследен материјал кој е сместен надвор од јадрото.

б) Сите животни функции се одвиваат во една клетка.

в) Клетките се специјализираат градејќи ткива и органи.

г) Сите многуклеточни организми се прокариоти.

4. Кој тип на клетка е претставен на сликата?

Во табелата се дадени функциите на означени делови на клетката. Пополни ја соодветно табелата.



Назив на делот од клетката	Буква со која е означен	Функција
		Контролира што влегува и што излегува од клетката
		Ги контролира активностите на клетката, во неа е сместен наследниот материјал
		Ја исполнува клетката и во неа се одвиваат сите биохемиски процеси

5. Разгледај ја растителната клетка, прочитај ги исказите и запиши ја буквата со која е означена клеточна структура на која се однесува исказот.



а) Во неа се одвиваат биохемиски реакции неопходни за опстанокот на клетката.

б) Произведува шеќери користејќи светлина како извор на енергија.

в) Ги контролира сите активности на клетката.

г) Ја дава формата на клетката.

д) Го контролира влегувањето и излегувањето на супстанци во и надвор од клетката.

6. Ако додадеме неколку капки солен раствор врз микроскопски препарат со животински клетки и врз микроскопски препарат со растителни клетки, ќе забележиме дека животинските клетки се „собираат" и уништуваат (распаѓаат), а растителните клетки не. Која е причината за тоа?

7. На сликата е претставена специјализирана растителна клетка.



а) Која клетка е прикажана на сликата?

б) На кој растителен орган му припаѓа оваа клетка?

в) Опиши ја специјализацијата на клетката за функцијата што ја извршува.

8. Погледни ја сликата.



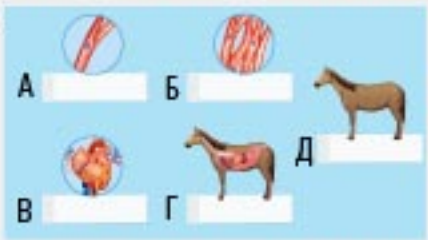
а) Кои клетки се претставени на сликата?

б) Која е нивната главна функција?

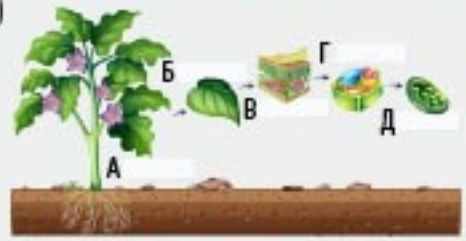
в) Овие клетки немаат јадро. Зошто отсуството на јадро е важно за нивната функција?

9. Во празните полиња напиши ја правилно клеточната организација кај животните и кај растенијата, почнувајќи од најниското до највисокото ниво на организација?

а)



б)



10. Сите живи организми ослободуваат енергија од хранливите материи во нивните клетки. Како се вика оваа карактеристика?

11. Која од наведените карактеристики ја немаат сите живи организми:

исхрана дишење движење фотосинтеза екскреција
осетливост растење и развиток

Објасни го твојот одговор.

12. Поврзи ги правилно поимите од колоната А со оние од колоната Б.

А	Б
1. сончоглед	а) Земјина гравитација
2. ластовичка	б) притисок
3. мимоза	в) допир
4. корен	г) светлина
5. странична линија кај рибите	д) Земјино магнетно поле

13. Објасни го движењето кај животните и опиши ја улогата на скелетниот и мускулниот систем во движењето.

14. Поврзи ги правилно колоните А, Б и В во врска со движењето на дадените животни.

А	Б	В
медуза	пливање	
пчела	ползење	вода
зајак	летање	воздух
риба	лебдење	копно
морска ѕвезда	одење/трчање	

15. Дишењето е тивко согорување на хранливите материи. Овој исказ напиши го како текстуална равенка.

_____ + _____ ⟶ _____ + _____

16. Во табела спореди ги начинот на дишење и органите за дишење кај пастрмка, жаба, пеперутка и човек.

17. Опиши ги стомите и објасни:

а) Зошто на растенијата им се потребни такви структури?
б) На кои растителни органи се сместени?
в) На која страна од листот почесто се сместени стомите?
г) Дали има растителни органи кои не формираат стоми и зошто?
д) Кои гасови се разменуваат низ нив и кога?

18. Растението само создава храна во процесот на фотосинтеза.

а) Кои материи се потребни да започне процесот на фотосинтеза?
б) Каква е улогата на сончевата светлина?
в) Во која клеточна структура се одвива фотосинтезата?
г) Кои се продуктите на фотосинтезата?
д) Што се случува со вишокот храна (шеќер) што ќе се произведе, во кои органи и во каква форма е присутна?
ѓ) Како се викаат организмите кои сами создаваат храна?

19. Разгледај ја сликата и објасни.



а) Кои организми во синџирот на исхрана се автотрофни, а кои хетеротрофни?
б) Зошто растенијата се нарекуваат производувачи, а животните потрошувачи?

в) Според начинот на исхрана, во која група спаѓа скакулецот, во која змијата, а во која габите?

20. **Во лето кога температурата е висока, големо количество на вода човекот губи преку _____. Дел од водата во бубрезите се враќа назад во крвта за да не дојде до дехидрирање. Размисли, одговори и објасни ги твоите одговори.**

а) Колку урина ќе се излачува од бубрезите – малку или многу?

б) Каква ќе биде урината: разредена или концентрирана?

в) Кога се излачува поголемо количество урина, во зима или лето?

21. **Што е претставено на сликата?**



Проследи ја патеката и одговори на следните прашања:

а) Каде се сместени рецепторите за вкус?

б) Кој ја носи дразбата до мозокот?

в) Зошто треба дразбата да се пренесе до мозокот?

г) Кој го враќа назад одговорот на дразбата?

д) Зошто сите сетила се поврзани со нервниот систем?

22. **Некои животни имаат специфични сетила.**

а) Кај лилјаците сетилото за вид е закржлавено, но тие се ноќни животни и се поактивни ноќе. Како можат да се движат во темнина и зошто се поактивни ноќе отколку преку ден?

б) Објасни како рибите знаат кога некој им се приближува!

в) Во минатото пораките се пренесувале преку гулаби писмоносци. Како гулабите знаеле да се вратат од таму од кај што биле испратени?

23. **Одговори на поставените задачи. Потоа, одговори со која биолошка особина ќе ги поврзеш.**

а) На секои 20 минути од една се добиваат две бактерии. Пресметај колку бактерии ќе се добијат за 6 часа.

За 6 часа ќе се добијат _____ бактерии.

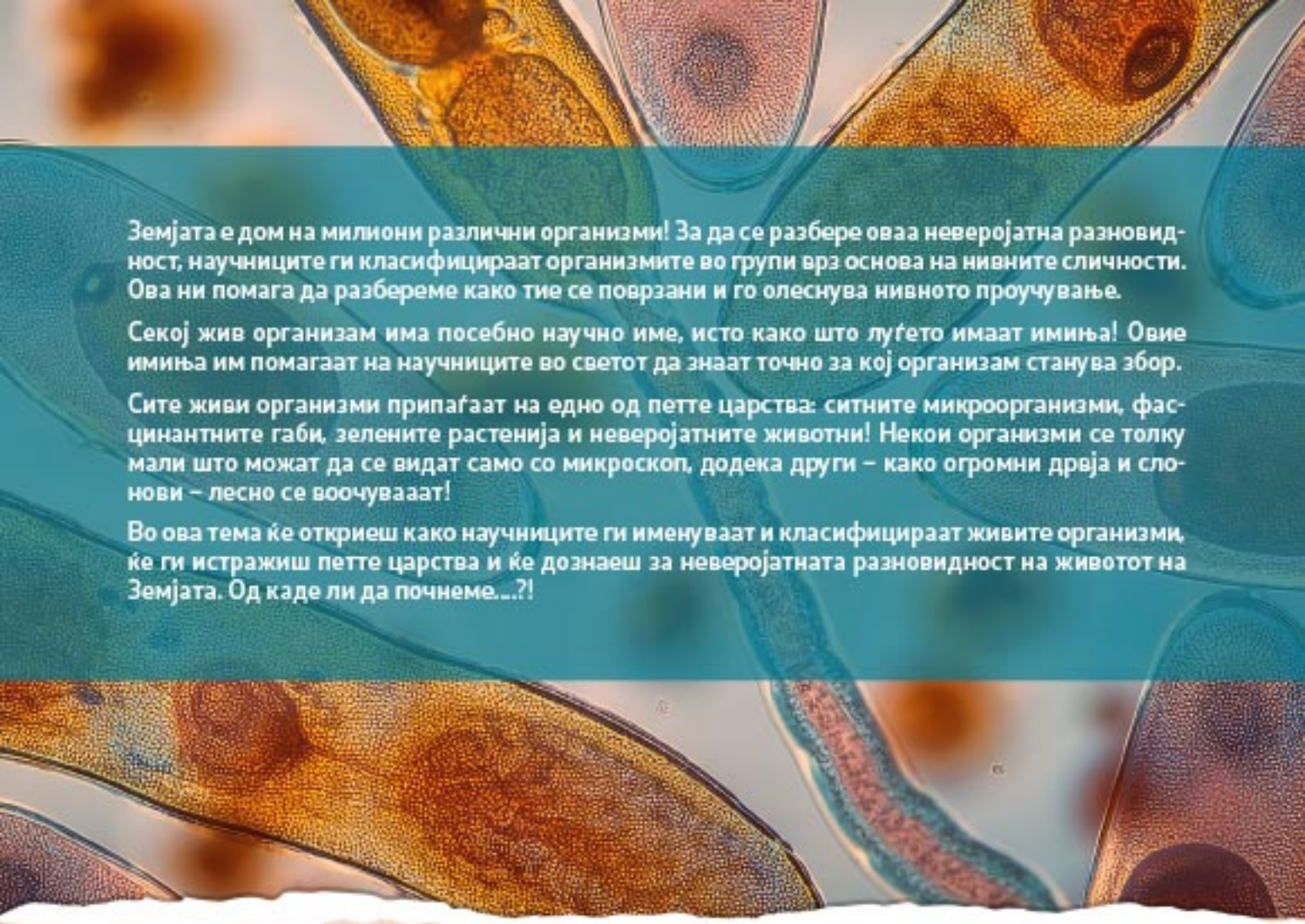
б) Лео сакал да дознае колку е стара црешата во неговиот двор. Се претпоставува дека стеблото на дрвото годишно се задебелува околу 1,5 cm. Затоа, Лео зел шивачко метро и го измерил обемот (периметарот) на најдебелиот дел од стеблото. Тој изнесувал 45 cm. Според тоа, Лео пресметал дека неговата црешa е стара околу _____ години.

ТЕМА 3:

КЛАСИФИКАЦИЈА НА ОРГАНИЗМИТЕ

- Именување на живите организми
- Петте царства на живите организми
- Микроорганизми
- Царство на растенија
- Царство на животни





Земјата е дом на милиони различни организми! За да се разбере оваа неверојатна разновидност, научниците ги класифицираат организмите во групи врз основа на нивните сличности. Ова ни помага да разбереме како тие се поврзани и го олеснува нивното проучување.

Секој жив организам има посебно научно име, исто како што луѓето имаат имиња! Овие имиња им помагаат на научниците во светот да знаат точно за кој организам станува збор.

Сите живи организми припаѓаат на едно од петте царства: ситните микроорганизми, фасцинантните габи, зелените растенија и неверојатните животни! Некои организми се толку мали што можат да се видат само со микроскоп, додека други – како огромни дрвја и слонови – лесно се воочуваат!

Во ова тема ќе откриеш како научниците ги именуваат и класифицираат живите организми, ќе ги истражиш петте царства и ќе дознаеш за неверојатната разновидност на животот на Земјата. Од каде ли да почнеме...?!

Веќе знаеш дека:

- ✓ Живите организми се групираат во поголеми и помали групи врз база на одредена заедничка особина.
- ✓ Најчестите болести кај луѓето ги предизвикуваат микроорганизми – бактерии или вируси.
- ✓ Растенијата можат да се групираат во две поголеми групи – бессемени (на пример: мов и папрат) и семени растенија (на пример: грав, грашок, леќа, бор, даб, бука и сл.).
- ✓ Животните можат да се групираат во две големи групи – безрбетници и 'рбетници.
- ✓ Во безрбетни животни спаѓаат црви, морски ѕвезди, полжави, инсекти итн.
- ✓ Групата 'рбетни животни се состои од неколку помали групи: риби, водоземци, влекачи, птици и цицачи.

Ќе научиш да:

- ▶ класифицираш живи организми во сите таксономски категории според научна класификација и да употребуваш клучеви за идентификација за групирање на организмите;
- ▶ ги групираш живите организми во петте царства;
- ▶ идентификуваш претставници од вируси, бактерии, протозои, алги и габи и да ја опишуваш улогата на микроорганизмите во производство на храна, како разградувачи и како предизвикувачи на болести;
- ▶ именуваш и опишуваш најважни групи растенија и животни според научна класификација преку типични претставници од царството на растенијата и царството на животни;
- ▶ го поврзеш усложнувањето на органите и органските системи со еволутивниот развиток на организмите.

3.1 Именување на живите организми

Поими – систематика/таксономија, Карл Лине, двојно именување, царство, тип, класа, ред, фамилија, род, вид, дихотомен клуч

Воведна задача

Прошетај низ училишниот двор. Открий и запиши по десет организми што живеат таму. Потоа направи табела и групирај ги живите организми. На кој начин ќе го направиш тоа? На колку групи ги подели организмите? Што беше клучно при твоето групирање на организмите?

Научната дисциплина што се занимава со именување и класификација на живите организми се нарекува **систематика** или **таксономија**. Систематиката ги класифицира живите организми во групи според одредени критериуми и докази, како на пример: сличности и разлики според надворешниот изглед, анатомската градба, фосилни остатоци, организација на клетката и сл. Во поново време, со развитокот на генетиката, како важен доказ за групирање на видовите се користат анализите на генетскиот материјал.

Со помош на класификацијата може да се следи еволутивниот развиток на живите организми од попрости (поедноставни) кон посложени форми.



Карл Лине, 1707 – 1778 г.

Научниците отсекогаш се обидувале да направат систем кој на едноставен и прегледен начин ќе ги групира живите организми. Аристотел (384 – 322 пр.н.е.) бил меѓу првите, групирајќи ги според нивните надворешни карактеристики и средината во која живееле на: нежива природа (минерали), растенија, животни и човек. Животните ги поделил на две големи групи: животни со и без крв, што се совпаѓа со современата поделба на 'рбетници и безрбетници. Тој, исто така, ги групирал животните и според животната средина во која живеат (воздух, вода и копно/почва), според начинот на развиток (од јајце или живородни) и начинот на движење (летање, пливање, одење). Групирањето на живите организми, според Аристотел, се разликува од денешната научна класификација, но се задржало дури до XVIII век.

Значаен придонес во класификацијата и начинот на именувањето на организмите дал шведскиот природонаучник **Карл Лине** во 1735 година. Тој предложил **двојно именување (биномна номенклатура)** на живите организми. Според овој систем, секој организам се именува со научно име кое се состои од два збора. Првиот збор се однесува на името на родот и се пишува со голема буква. Вториот збор е името на видот

Име на вид	Латинско име на видот	Значење на латинското име (род и вид)
рис	*Lynx balcanicus*	рис балкански
мува	*Musca domestica*	мува домашна
хидра	*Hydra viridissima*	хидра најзелена
бор	*Pinus sylvestris*	бор планински

Пример за двојно именување на организми

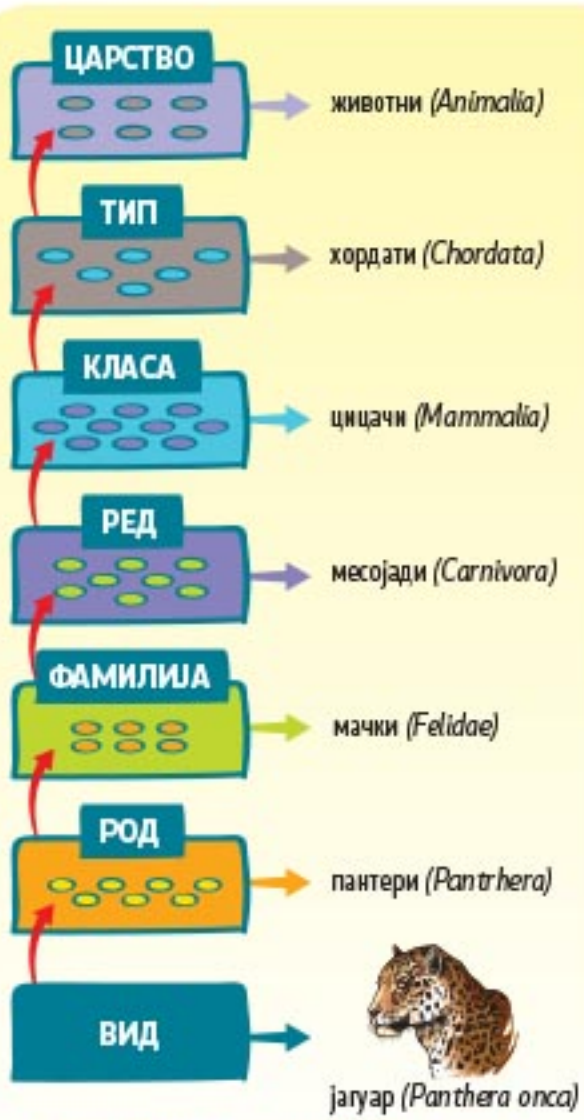
(најчесто придавка) и се пишува со мала буква.

Научните имиња на живите организми најчесто имаат латинско потекло и се пишуваат закосено. На пример, латинското име на човекот е *Homo sapiens*. Тој е групиран во родот *Homo* (човек), а името на видот е *sapiens* (умен, разумен, паметен).

Современата класификација се базира на онаа воведена од Карл Лине и има седум главни таксономски категории. Организмите со слична градба се групирани во иста група која е наречена **вид**. Повеќе видови со слични карактеристики се обединети во поголема група наречена **род**, а родовите во **фамилија**. Фамилиите со слични карактеристики се групираат во **ред**, а редовите во **класа**. Сличните класи се групираат во **тип**, а типовите во **царство**.

Видот е најмала таксономска категорија. Организмите припаѓаат на ист вид ако можат успешно да се размножуваат меѓу себе и да дадат плодно потомство. Оваа дефиниција сè уште не е сосема прифатена од некои научници. Како што сите луѓе не се исти, така и организмите во рамките на еден вид не се идентични. Разликите во рамките на еден вид се нарекуваат варијации.

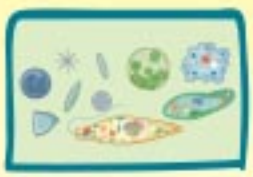
Од друга страна, најголема таксономска категорија е царство. Сите живи организми се сместени во пет царства.



Хиерархија на таксономските категории при биномната номенклатура на јагуарот



Царство на бактерии – монера



Царство на праживотни и алги – протиста



Царство на габи



Царство на растенија



Царство на животни

Пет царства на живи организми

Клучеви за идентификација

Воведна задача

На прошетка во шума сигурно имаш забележано многу печурки. Знаеш дека некои печурки се отровни, а некои се јадат. Како ќе откриеш кои печурки се јадливи? Како научниците ги идентификуваат организмите? Дали апликациите за идентификување или фотографиите на интернет се веродостојни докази за идентификација на живите организми?

За класификација на организмите во систематиката се користат клучеви за идентификација. Тие претставуваат алатка за идентификација на непознати организми. Клучевите се состојат од серија прашања за карактеристиките на организмот кој се идентификува.

Дихотомните клучеви се алатка која ни помага да ги идентификуваме организмите врз основа на нивните надворешни карактеристики. Зборот „дихотомно" значи „поделено на два дела". Тоа значи дека на секое поставено прашање се понудени два спротивни избори за некоја карактеристика. Според карактеристиките на организмот што го идентификуваме, одбираме еден од двата понудени одговори, што нè води до следното прашање сè додека не дојдеме до одговорот. Така, со секој чекор се елиминираат значителен број можни организми.

Ваквиот начин на идентификација е сигурен затоа што нè води да ги забележиме специфичните карактеристики кои ги има организмот. За одредување на таксономска категорија вид се користат подетални клучеви за идентификација.

Дихотомните клучеви обично се прикажани во следниот формат.



Пример за дихотомен клуч

Клучеви за идентификација со искази (тврдења) се слични со дихотомните клучеви, но тие се поинаку организирани и не зафаќаат многу простор при запишување. Клучевите со тврдења се состојат од кратки реченици (тврдења) за некоја карактеристика на организмот и се

групирани во нумерирани парови а и б. На крајот на секое тврдење следува број кој води до друг пар тврдења.

Претходниот дихотомен клуч може да се претстави како клуч за идентификација со искази (тврдења) на следниот начин.

1 а. Има крзно ..... лисица
б. Нема крзно ..... оди на 2

2 а. Има пердуви ..... птица
б. Нема пердуви ..... оди на 3

3 а. Има сува кожа ..... желка
б. Има влажна кожа ..... оди на 4

4 а. Кожа покриена со крлушки ..... риба
б. Мазна кожа ..... жаба

Чекори за изработка на дихотомни клучеви

Да се обидеме да направиме дихотомен клуч за организмите на сликата.



Чекор 1: Треба да ги групираме животните на сликата во две групи.

Прашање: Дали животните имаат четири нозе?

Со одговарање „да", во едната група ќе се групираат кравата и гуштерот, а со одговарање „не", делфинот и пингвинот.

Чекор 2: Ја разгледуваме првата група животни – кравата и гуштерот, па повторно поставуваме прашање со кое би ги раздвоиле.

Прашање: Дали ги хранат младите со млеко?

Одговорот „да" води до кравата, а одговорот „не" води до гуштерот.

Чекор 3: Разгледај ја другата група организми и допиши го дихотомниот клуч во тетратка.



Активност – Таксономски категории

Состави сложувалка за класификација на едно растение и едно животно во сите таксономски категории! Таксономските категории треба да се напишани на ленти со различна боја и различна должина. Најдолга лента е со поимот царство, а најкратката со поимот вид. При спојување на лентите една над друга, од вид до царство, треба се добие превртен триаголник.



Размислувај научно

Откриен е нов вид на жив организам кој личи на риба, плива со перки и дише на жабри, но неговиот генетски материјал покажува сличност со мекотелите (октоподите). Како ќе го класифицираш новиот организам? Дали ќе го сместиш во групата риби, мекотели или ќе предложиш нова група? Објасни го твојот одговор!

Провери го знаењето

1. Каква научна дисциплина е систематиката?
2. Кои докази ги користат научниците за правилна класификација на организмите?
3. Каков придонес има Карл Лине за развојот на оваа наука?
4. Што подразбираш под терминот „двојно именување“ на живите организми?
5. Подреди ги таксономските категории од најмалата до најголемата!
6. Како биолозите ја дефинираат таксономската категорија вид?
7. Што се клучеви за идентификација?
8. Изработи клуч за идентификација за следните животни!



Истражи

Истражи за Карл Лине и двојното именување на живите организми! Кои познати видови ги опишал овој научник? Резултатите од истражувањето сподели ги со соучениците!

Интересна биологија

Клунарот бил откриен во Австралија на крајот од XVIII век. Тој имал карактеристики на различни животински групи: клун и прсти со пловна кожичка како патка, кожа со влакна и тело како видра, а малечките се развивале во јајца и цицале млеко. На почеток, научниците биле збунети затоа што не знаеле во која група да го сместат. Сепак, според научни докази, клунарот го сместиле во класата цицачи. Тој е редок претставник од цицачите кој се развива од јајце.



3.2 Петте царства на живите организми

Поими – Царство на бактерии – монера, Царство на праживотни и алги – протиста, Царство на габи, Царство на растенија, Царство на животни

Воведна задача

Дадените видови на живи организми групирај ги во 5 групи. Што ти помогна да ги групираш? Кои организми ти беше најтешко да ги групираш?



Сите живи организми се групирани во пет царства: Царство на бактерии – монера, Царство на праживотни и алги – протиста, Царство на габи, Царство на растенија и Царство на животни. Поделбата на организмите во одредено царство е направено врз основа на одредени карактеристики:

- Од колку клетки е изградено телото: една или повеќе клетки?
- Дали клетките имаат јадро?
- Како се исхрануваат: автотрофно или хетеротрофно?
- Дали се движат или се прикрепени?



Живите организми се сместени во едно од петте царства

Царство на бактерии – монера

Во ова царство се сместени бактерии и модро-зелени алги. Овие организми се едноклеточни организми, без јадро и други издвоени клеточни структури. Можат да бидат автотрофни и хетеротрофни. Некои бактерии се движат со трепки и камшичиња.



Претставници од монери

Царство на праживотни и алги – протиста

Сите претставници на ова царство се еукариотски организми (со организирано јадро). Повеќето се едноклеточни видови, како што се парамециум, амеба, еуглена, а некои се многуклеточни организми – алги. Движењето е различно, дел од праживотните се неподвижни, а дел се движат со псевдоподии, трепки и камшичиња. Некои од нив се автотрофни, а други се хетеротрофни.

Царство на габи

Претставниците на габите се едноклеточни и многуклеточни еукариотски организми. Клеточниот ѕид им е изграден од хитин. Тие се прикрепени за подлогата на која растат. Габите не можат сами да создаваат храна и се хетеротрофни организми. Во ова царство спаѓаат квасците, мувлите и печурките.

Царство на растенија

Ова царство го сочинуваат многуклеточни еукариотски автотрофни организми кои вршат фотосинтеза. Клеточниот ѕид се состои од целулоза. Водат прикрепен начин на живот. Тука спаѓаат мовови, папрати, голосемени и скриеносемени растенија.

Царство на животни

Тоа се многуклеточни еукариотски хетеророфни организми. Нивните клетки немаат клеточен ѕид. Повеќето се движат активно, а само мал дел се прикрепени за подлогата. Ова е голема група во која спаѓаат безрбетници (сунѓери, копривкари, мекотели, црви, членконоги и иглокожи) и 'рбетници (риби, водоземци, влекачи, птици и цицачи).



Претставници од протисти



Претставници од габи



Претставници од растенија



Претставници од животни

Активност – Мисловна мапа

Креирај мисловна мапа за петте царства на живите организми и дискутирајте со учениците за усложнувањето на живите организми од попрости кон посложени!



Размислувај научно

Слузавите мувли порано биле класифицирани во Царството габи. Тие покажуваат сличности со протистите и со габите затоа што имаат уникатен животен циклус. Кога условите се поволни, слузавата мувла е изградена од единечни клетки кои се движат амебовидно. Во недостиг на храна, клетките се спојуваат и формираат голема многуклеточна маса која се движи како целина. Дали во овој случај класификацијата на габите е променета соодветно, вклучувајќи ги слузавите мувли во Царство на протисти? Кои се останатите карактеристики на слузавите мувли?

Провери го знаењето

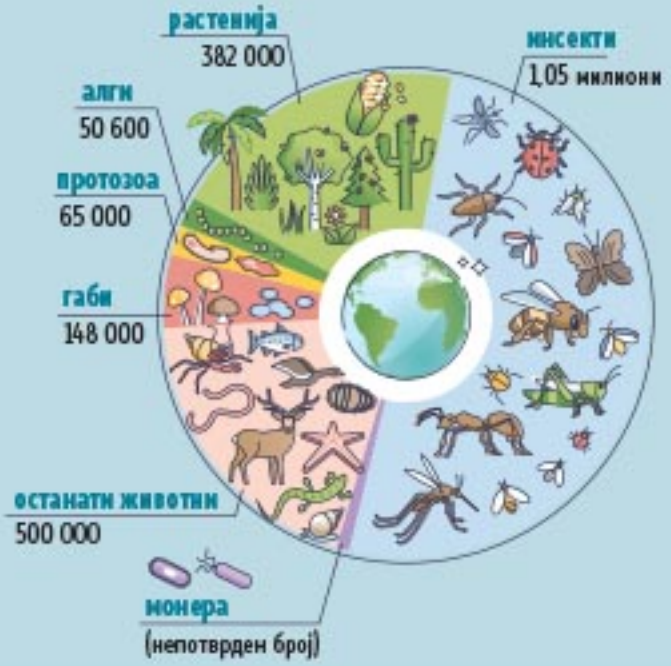
1. Набroj по еден претставник од секое царство.
2. Наведи ги разликите меѓу царствата монера и протиста?
3. Кои сличности ги покажуваат претставниците на Царството габи со растенијата?
4. Кои карактеристики ги имаат претставниците на Царството растенија?
5. На кое царство му припаѓа непознатиот организам кој има една клетка со јадро, се движи со трепки и се исхранува хетеротрофно? Објасни го твојот одговор!

Истражи

Избери едно царство и замисли дека сите живи организми од тоа царство исчезнале. Анализирај ги можните последици врз другите организми и животната средина.

Интересна биологија

На сликата се претставени царствата според бројот на откриени/опишани видови. Царството на животни брои повеќе од 1,5 милиони познати видови, од кои околу 1 милион отпаѓаат на инсектите.



3.3 Микроорганизми

Поими – бактерии, квасци, патогени

Воведна задача

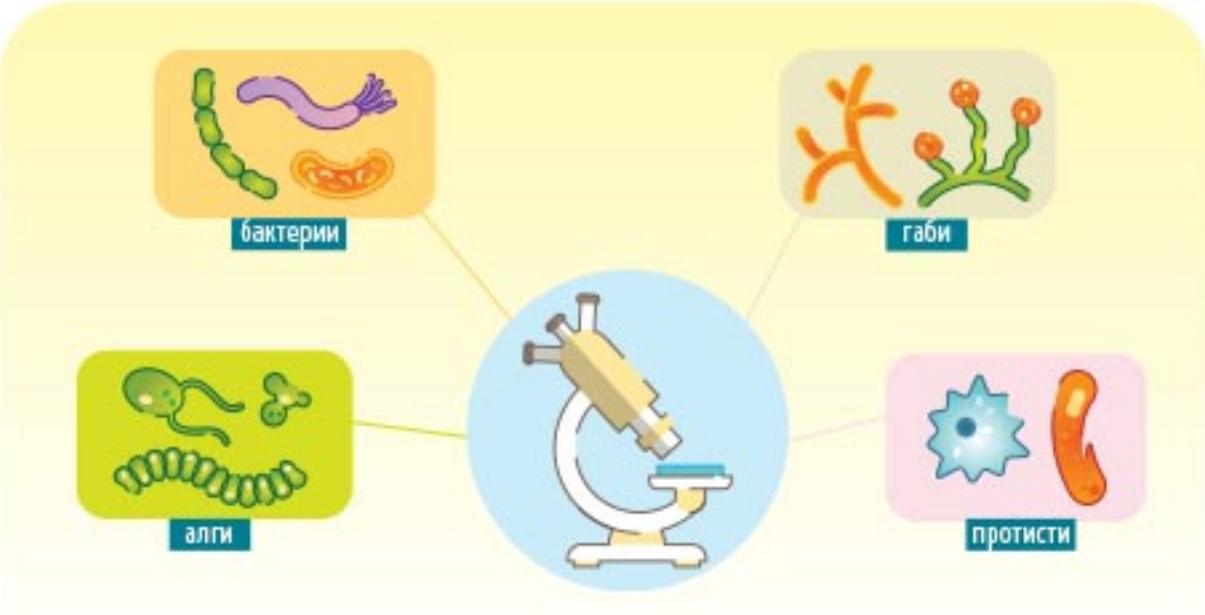
На лист хартија со молив нацртај точка. Што мислиш, колку бактерии можат да застанат на таа точка?

Точката е илјадници пати поголема од бактеријата. Тогаш, како можеме да ги видиме бактериите?

Микроорганизмите се живи организми кои се наоѓаат насекаде околу нас. Ги има во воздухот, водата и почвата. Тие придонесуваат за кружење на материите во природата и ја подобруваат плодноста на почвата. Некои од нив се ограничени на специфични живеалишта и се многу чувствителни на промените во животната средина. Многу видови микроорганизми живеат природно во нашето тело, особено во нашиот дигестивен систем, каде што го потпомагаат варењето на храната.

Микроорганизмите се многу мали и затоа не можеме да ги видиме со „голо око". Со откривањето на микроскопот, овие живи организми станале видливи и разбудиле голем интерес кај научниците за нивно проучување. Зборот „micro" во превод значи „мал", па оттука доаѓа и нивното име – микроорганизми или микроби. Понекогаш, некои видови микроорганизми толку многу ќе се размножат, што создаваат колонии коишто можат да се видат со голо око.

Науката што се занимава со проучување на микроорганизмите се нарекува микробиологија. Некои микроорганизми учествуваат во процесот на производство на храна како сирење, јогурт, леб, вино и сл. Други, пак, произведуваат антибиотици. Микроорганизмите кои предизвикуваат заболувања се нарекуваат **патогени микроорганизми.** Одредени видови микроорганизми учествуваат во разградувањето на органските материи, па честопати предизвикуваат расипување на храната.



Микрорганизмите како алги, бактерии, некои габи и протисти се видливи само под микроскоп

Микроорганизмите се сместени во првите три царства: монери, протисти и габи.

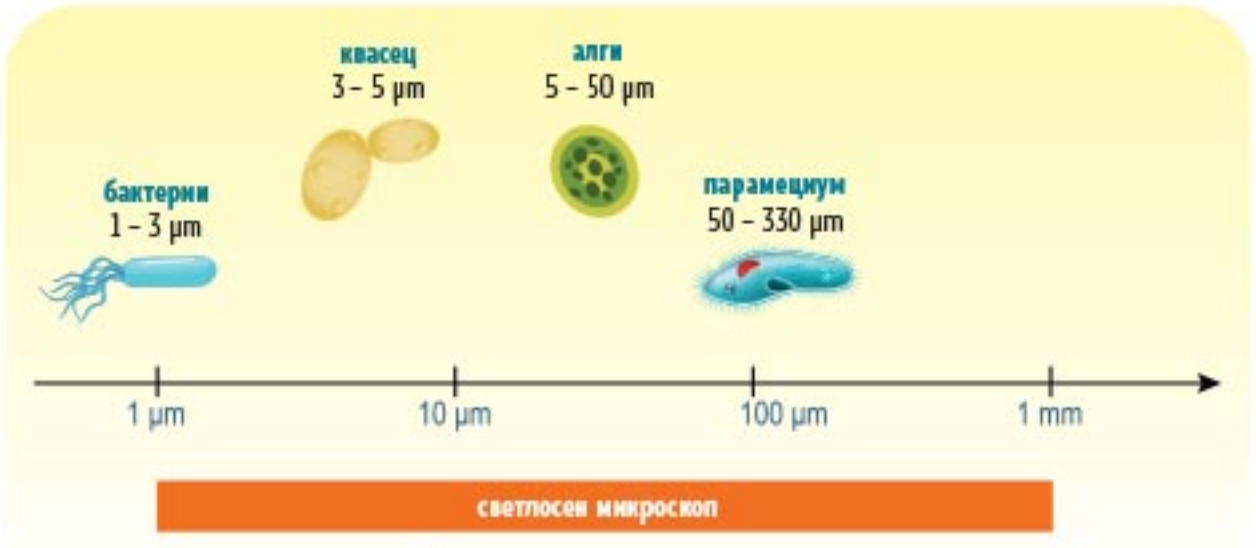
Група	Карактеристики	Примери
Царство монери	едноклеточни организми без јадро	бактерии, модро-зелени алги
Царство протисти	едноклеточни организми со јадро	амеби, трепчести праживотни, камшикари
Царство габи	имаат спори и конци што служат за исхрана наречени хифи	квасец, мувли

Микроорганизмите опфаќаат претставници сместени во три царства

Големина на микроорганизмите

Големината на микроорганизмите тешко можеме да ја замислиме, бидејќи тие се многу мали во споредба со сето она што го гледаме секојдневно. За да бидат видливи под светлосен микроскоп, микроорганизмите треба да бидат со големина од околу 1-3 μm. Но, повеќето микроорганизми имаат уште помали димензии, како на пример вирусите (20-30 нанометри) и затоа тие можат да се видат со електронски микроскоп.

Бактериите имаат помали димензии кои се движат од 0,2 – 8 μm, квасците околу 3 – 6 μm, додека големината на протозоите е од 10 – 500 μm. За полесна визуализација, ако замислиме дека протозоите се со големина на слон, тогаш бактериите би биле со големина на куче во споредба со слонот.



Димензии на микроорганизмите

Како секаде, така и во групата на микроорганизми има исклучоци. На пример, еден вид бактерија (*Thiomargarita magnifica*) опишана неодамна, може да достигне должина од 10 mm.

Форма на микроорганизмите

Бактериите можат да имаат најразлична форма: топчеста, стапчеста, спирална, гравовидна. Можат да имаат камшичиња. Протозоите, исто така, можат да се најдат во неколку форми – неправилна (променлива), топчеста, издолжена и сл. Од друга страна, микроскопските габи – **квасците**, претежно имаат топчеста или елипсовидна форма.

Активност – Како можеме да ги видиме микроорганизмите со „голо око“

Потребно: Петриеви садови, желатин, агар, топла вода, стерилни стапчиња

Направи хранлива подлога од желатин или агар во Петриеви садови. Садот и подлогата треба да бидат стерилни (да нема микроорганизми). Со стерилно стапче земи материјал од разни површини (од подот, од површината на клупата, од мобилниот телефон, од копчињата на тастатурата) и нанеси го врз хранливата подлога. Затвори го Петриевиот сад и постави го превртен на безбедно место 3 до 5 дена.

По истекот на времето треба да забележиш раст на микроорганизми на подлогата. Круговите што се влакнести и личат на пајажина се колонии на мувли. Колониите на бактерии се помали и имаат мазни рабови.



Размислувај научно

Зошто микроорганизмите имаат различна форма и големина? Објасни!

Провери го знаењето

1. Каде сè можат да се најдат микроорганизми?
2. Што подразбираш под поимот микроорганизам?
3. Каква наука е микробиологијата?
4. Кои се најчестите форми карактеристични за бактериските клетки?
5. На кои царства припаѓаат микрорганизмите?
6. Кои микрорганизми ги сметаме за патогени?
7. Наведи два примера за корисни својства на микроорганизмите!

Истражи

Колку различни микроорганизми има на сликата. Како го утврди тоа?



Интересна биологија

На следниот линк (https://learn.genetics.utah.edu/content/cells/scale/) се прикажани големина и дијаметар на различни клетки. Најди ги микроорганизмите. Направи споредба на големината на зрно кафе со онаа на амеба или на бактерија.

3.4 Вируси – на границата меѓу живото и неживото

Поими – вируси, болест, заштита од вирусни инфекции

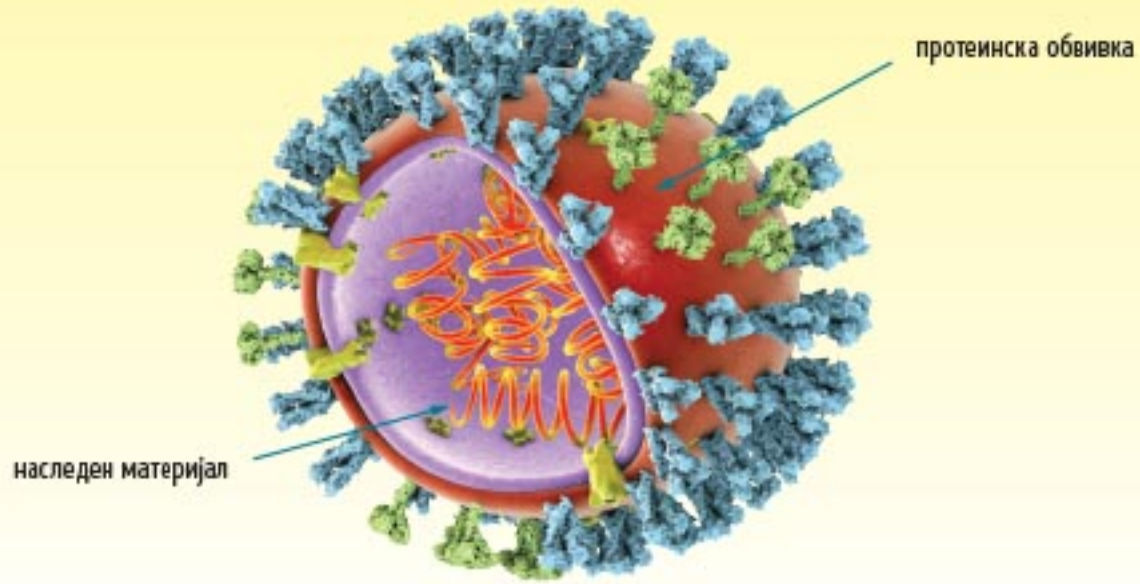
Воведна задача

Обиди се да набројиш некои вируси. Што знаеш за нив? Дали си бил заразен од вирус?

Вирусите се откриени пред крајот на XIX век, од страна на рускиот научник Дмитри Ивановски. Тие претставуваат неклеточни форми, па затоа не се групирани во ниедно царство. Имаат широко распространување на Земјата, а најчесто предизвикуваат заразни болести. Создаваат штетни супстанци наречени токсини (отрови) кои ги оштетуваат клетките и го разболуваат заразениот организам. Самото име „вирус" значи отров или токсин.

Вирусните честички имаат различна градба, форма и големина. Имаат многу мали димензии (15 – 300 нанометри), па затоа не можат да се набљудуваат на светлосен, туку само на електронски микроскоп на големи зголемувања.

Однадвор, вирусните честички имаат протеинска обвивка која е специфична за различни видови вируси. Во неа е сместен нивниот наследен (генетски) материјал. Тој е со кружна или спирална форма, изграден од една молекула на која се наредени гените. Наследниот материјал ја носи целата генетска информација неопходна за создавање на протеините/токсини за дадениот вид вирус.

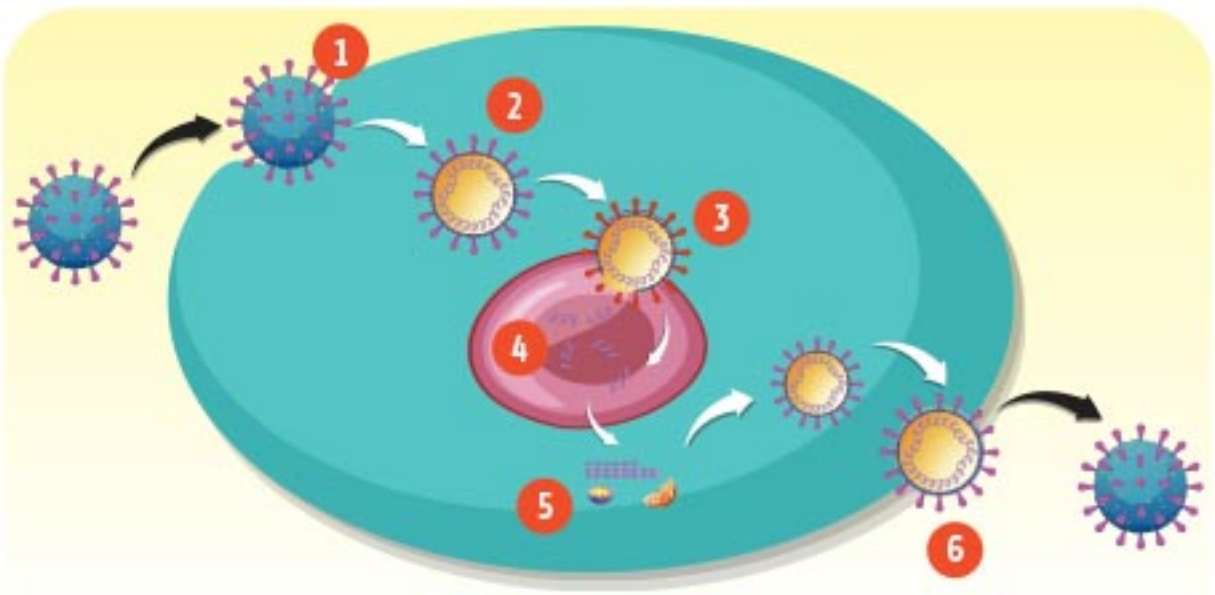


Градба на вирусна честичка

Вирусите не можат сами да создаваат протеини и самостојно да се размножуваат. Наследниот материјал на вирусите надвор од живата клетка е неактивен, а се активира по навлегувањето на вирусот во клетката која ја нарекуваме клетка домаќин. Затоа се вели дека вирусите се меѓу живото и неживото.

Размножување на вирусите

Размножувањето на вирусите е поврзано за клетката домаќин, бидејќи тие самите немаат механизам за умножување (копирање) на наследниот материјал. Кога една клетка ќе се инфицира (е нападната) со вирус се случуваат следните реакции:



1. Вирусот се закачува за клетката домаќин.
2. Вирусот навлегува во клетката.
3. Вирусот го ослободува својот генетски материјал.
4. Умножување на генетскиот материјал на вирусот.
5. Според упатствата од дел од вирусниот генетски материјал, клетката домаќин создава протеини за обвивката на вирусот. Умноженият генетски материјал се пакува во новосоздадените протеински обвивки. На тој начин се создаваат нови вирусни честички што ја исполнуваат клетката домаќин.
6. Вирусните честички излегуваат од клетката домаќин и напаѓаат други клетки. При излегувањето, некои вируси ја уништуваат клетката домаќин, а со други вируси, пак, клетката може да преживее некое време.

Видови на вируси и болести што ги причинуваат

Постојат различни видови вируси кои се способни да ги инфицираат животинските, растителните или клетките на човекот. Најдобро проучени се оние вируси кои предизвикуваат различни **болести** кај човекот. Покрај вирусот на обичната настинка, различни вируси можат да предизвикаат грип, мали сипаници, овчи сипаници (варичела), заушки, рубеола, детска парализа, беснило, итн.

Секој вид вирус напаѓа точно одреден вид клетки во телото. На пример, вирусот на обичната настинка ги напаѓаат клетките на внатрешната површина во носот, во црниот дроб на човекот се развива вирусот хепатитис (што ја предизвикува болеста жолтица), а вирусот на беснилото ги напаѓа нервните клетки.

Еден од најпознатите вируси во последната декада е коронавирусот што ја предизвикува болеста ковид-19. Заразата со овој вирус доби пандемиски размери во периодот од 2019 и 2020 година. Вирусот ХИВ го предизвикува заболувањето сида, што се карактеризира со намален или уништен имунитет на заболениот. ХПВ вирусот е најчест предизвикувач на рак на грлото на матката.

Голем број од вирусите кои го напаѓаат системот за дишење кај човекот можат да ги инфицираат и животните. Кај растенијата вирусите предизвикуваат инфекции на листовите и другите органи. Најдобро проучен вирус кај растенијата е предизвикувачот на мозаичната болест кај тутунот. Постојат вируси (бактериофаги) кои имаат способност да навлегуваат и да се размножуваат во бактерии.

Сè уште нема откриено ефикасни лекови за уништување на вирусите. Постојат само вакцини кои ја подобруваат одбраната на организмот и овозможуваат полесно да се надмине болеста.

Најдобра **заштита од вирусни инфекции** е да се превенира настанувањето на заразувањето. Тоа може да се направи со:

- вакцинирање.
- избегнување близок контакт со заболени/заразени со вирус.
- редовно одржување на хигиена – миење на рацете со топла вода и сапун и/или средство за дезинфекција.
- избегнување допирање на очите, устата, носот и грицкање нокти.
- правилна исхрана, внес на свежа храна богата со витамини и минерали.
- редовно вежбање, но и одмор и спиење.



Различни видови вируси

Активност – Животен циклус на вирус

Нацртај дијаграм/шема на животниот циклус на една вирусна честичка и опиши го.

Од пластелин, глина, алуминиумска фолија или рециклирани материјали, изработи модел на ХИВ вирус или вирусот на ковид-19. Истражи за вирусот што го моделираше, опиши го и запознај ги соучениците со болеста што ја предизвикува!



Размислувај научно

Како би изгледал светот ако вирусите целосно исчезнат од нашата планета? Дали нивното исчезнување би имало позитивни или негативни последици? Објасни!

Провери го знаењето

1. Зошто вирусите не можат да се сметаат за живи организми?
2. Што подразбираш под поимот токсин?
3. Опиши ја општата градба на вирусите!
4. Како се размножуваат вирусите?
5. Набројте некои болести и вируси кои ги предизвикуваат!
6. Што може да се преземе за да се спречи заразување со некој вирус?

Истражи

Одбери едно вирусно заболување и истражи за симптомите на болеста, како се пренесува и кој вирус ја предизвикува.

Интересна биологија

Научниците од Сибир откриле древни вируси заробени во вечниот мраз (пермафрост). Некои од нив биле стари околу 48 000 години. Поради климатските промени и топењето на мразот, ова може да биде нова закана за човештвото.

3.5 Царство на бактерии – монера

Поими – бактерии, болест, симптом, салмонела, антибиотик, млечно-киселински бактерии

Воведна задача

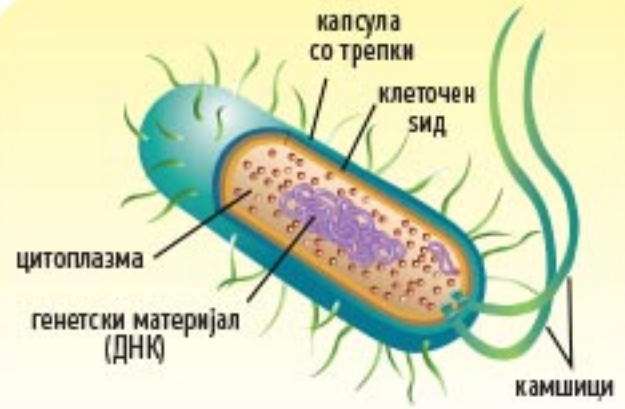
На што те асоцира поимот бактерија? Дали е точно дека секоја бактерија предизвикува болест? Дали сите бактерии се штетни? Знаеш ли некои корисни бактерии?

Претставниците на Царството монера се едноклеточни прокариотски организми кои немаат вистински оформено јадро, но имаат наследен материјал. Најстарите фосили припаѓаат на ова царство, па се смета дека тие се првите видови организми што се развиваат на некоја гола површина.

Во ова царство спаѓаат **бактериите** кои се со космополитско распространување. Се сретнуваат и на места каде што други живи организми не можат да опстанат: жешки термални извори, морски длабочини, солени мочуришта и др. Во крајно неповолни услови можат да преживеат во форма на спори.

Изградени се од типични прокариотски клетки со клеточен ѕид, клеточна мембрана и цитоплазма во која се наоѓа ДНК молекула на која се наоѓаат гени.

Бактериските клетки можат да се најдат поединечно или сврзани помеѓу себе во колонии. Според формата, бактериите можат да бидат: топчести (коки), стапчести (бацили), гроздовидни, спирални, синцирести, со форма на закривени стапчиња (вибриони).



Градба на бактериска клетка

Бактериите се размножуваат бесполово со проста делба, со геометриска прогресија. Тоа значи дека една бактерија се дели на две, двете нови бактерии формираат четири, четирите осум итн. Во поволни услови бактериите можат да се делат на секои 20-30 минути. Затоа нивниот број се зголемува за многу краток временски период. Ако условите во средината во која се наоѓаат станат неповолни и има недостиг на храна, некои видови бактерии создаваат спори.



Форми на бактерии

Во форма на спори, бактериите можат да преживеат долго време. Штом се вратат поволните услови за живот, бактериите излегуваат од спорите.

Начинот на исхрана на бактериите може да биде:

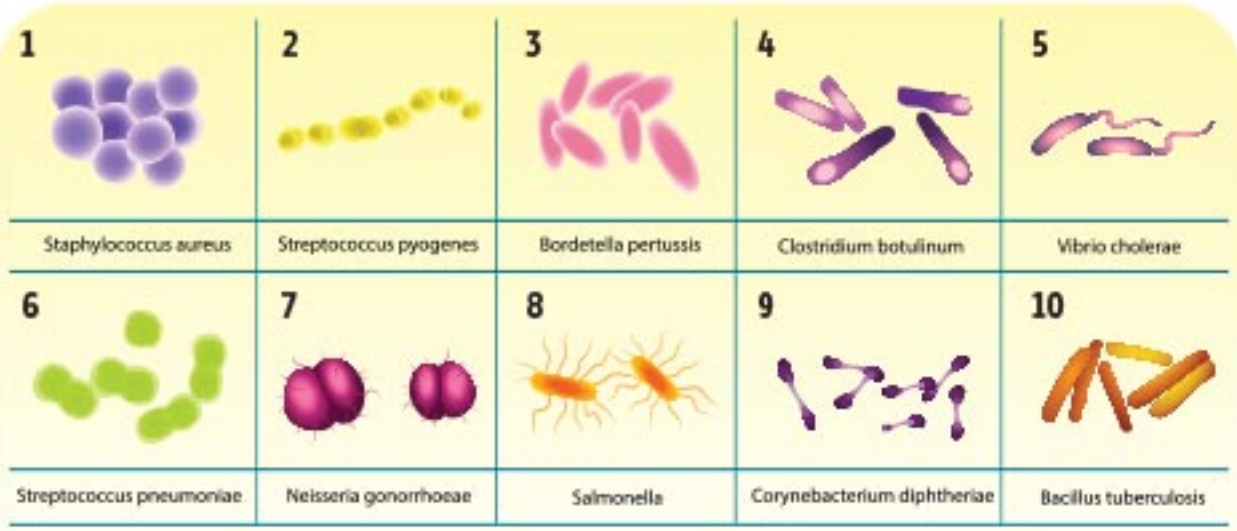
а) автотрофен – самите синтетизираат органски материи,

б) хетеротрофен:

- сапрофитски – се хранат со остатоци од органски материи (храна или мртви организми) коишто ги разградуваат до вода и минерални соли
- паразитски – се хранат со органски материи од живите организми, при што му нанесуваат штета на домаќинот.

Бактериите се поделени на патогени бактерии и корисни бактерии. Патогените бактерии предизвикуваат **болести**. Една од најпознатите патогени бактерии е **салмонелата** која ја има во заразена храна: слатки производи, сладолед, мајонез, јајца, месо и др. Може да предизвика инфекција на дигестивниот систем и сериозни **симптоми** на труење: болки во стомакот, повраќање, проливи, треска итн.

Други болести предизвикани од бактерии се колера, тифус, туберкулоза, тетанус, дифтерија, пневмонија, сифилис, гонореја, гангрена, шарлах и др. За лекување на болестите предизвикани од бактерии се користат **антибиотици**.



Патогени бактерии предизвикувачи на инфекции на дишните патишта – 1 и 2, голема (црна, магарешка кашлица) – 3, труење (ботулизам) – 4, колера – 5, пневмонија – 6, гонореја – 7, труење со салмонела – 8, дифтерија – 9, туберкулоза – 10

Корисните бактерии не предизвикуваат болести туку учествуваат во разградувањето на органските материи во природата, циклусот на јаглерод и азот, а помагаат и во кружењето на материите и енергијата во природата. Во организмот и на кожата на луѓето живеат корисни бактерии кои го заштитуваат организмот од штетните бактерии. Кога се лекуваме со антибиотици, паралелно мораме да внесуваме и корисни бактерии за дебелото црево кои се означуваат како пробиотици. Некои бактерии синтетизираат некои витамини (витамин К), се користат во производство на оцет, ацетон, млечна киселина, антибиотици и др. Исто така, наоѓаат примена во биотехнологијата, во третманот на отпадни води итн.

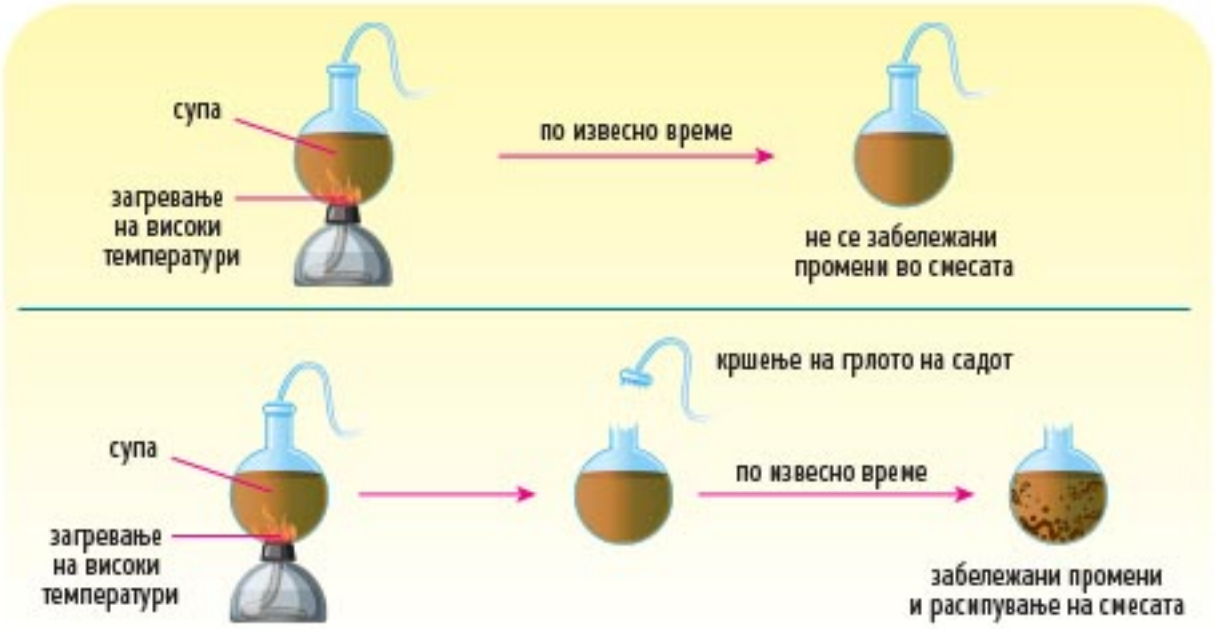
За производство на кисело млеко или јогурт се употребуваат **млечно-киселински бактерии**. Тие го користат шеќерот во млекото и го претвораат во млечна киселина, која дава киселкаст вкус. Воедно, млечната киселина не дозволува други микроорганизми да се размножуваат во киселото млеко или јогуртот, со што овозможува овие продукти да траат подолго.

Луј Пастер



Луј Пастер (1822-1895) бил француски микробиолог и хемичар кој дал голем придонес за развиток на микробиологијата. Затоа е наречен „татко на микробиологијата". Неговите современици верувале во теорија на спонтана генерација која подразбирала дека организмите можат спонтано да настанат од нежива материја. Пастер сметал дека теоријата е погрешна. Неговите истражувања воделе кон идејата дека насекаде околу нас постојат организми што не се видливи со голо око и со нивно намножување предизвикуваат расипување на храната.

За да го докаже тоа направил експеримент во кој употребил 2 колби со смеса од хранливи материи (супа) која ја загревал на висока температура со цел да ги уништи сите живи организми во неа. Внимателно го загревал грлото на колбите и го извлекол во тенка цевка во форма на буквата S за да не може ништо да влезе во неа. Во првата колба со извлеченото грло смесата не се расипала. Грлото на втората колба го скршил и во таа колба смесата се расипала. Од експериментот заклучил дека нешто во воздухот ја расипува храната во колбата кога е изложена на воздух.



Истражувањата на Пастер придонеле кон развојот на Герминативната теорија, според која микроорганизмите се причината за многу болести кај човекот и животните.

Луј Пастер е заслужен за откривањето на методот за заштита на продуктите, кој во негова чест е наречен пастеризација. Методот опфаќа третирање на продуктите на висока температура, што не го намалува квалитетот на храната. Во секојдневниот живот овој процес најчесто го поврзуваме со пастеризираното млеко. При негова пастеризација, обичното млеко се загрева на 72 °C за време од 15 – 16 секунди, а потоа се лади на 4 °C. Притоа се уништуваат микроорганизмите кои можат да предизвикаат расипување на млекото. Овој метод се користи и денес.

Луј Пастер дал голем придонес и за развојот на медицината преку откривање на вакцините против беснило и антракс.

Активност – Подготовка на кисело млеко или јогурт

Потребно: пластичен сад, млеко, јогурт, pH-ленти или pH-метар, лажица

Во мал чист, пластичен сад, стави „благо" млеко. Со помош на pH-метар или хартиен индикатор за pH, измери и запиши ја вредноста на pH на млекото. Во садот стави 1 лажица кисело млеко или јогурт и постави го садот на топло место. Следниот ден отвори го садот и набљудувај ја промената на агрегатната состојба на млекото. Повторно измери ја и запиши ја pH-вредноста на добиеното кисело млеко.

Забелешка: Вредноста на pH на „благото" млеко треба да биде околу 6,7, а на киселото млеко околу 4,5.

Што можеш да заклучиш од овој експеримент?

Активност – Кое млеко најбрзо се расипува ?

Потребно: млеко во прав, пастеризирано млеко, млеко третирано на многу висока температура (млеко за кафе со ознака UHT)

Примероците млеко остави ги на собна температура неколку дена, а пред и по завршување на експериментот запиши ја бојата, изгледот, мирисот и киселоста на примероците. Добиените резултати дискутирај ги со другите ученици.



Размислувај научно

Некои бактерии можат да станат отпорни на антибиотици. Што ќе се случи ако сите бактерии станат отпорни на антибиотици? Како тоа би влијаело врз здравјето на луѓето? Дали секогаш кога сме болни треба да пиеме антибиотици?

Провери го знаењето

1. Опиши ја градбата на бактериите!
2. Како се исхрануваат бактериите?
3. Набројте неколку болести предизвикани од бактерии!
4. Дали има лекови за уништување на патогени бактерии?
5. Каква улога играат бактериите во природата?
6. За што се користат бактериите во секојдневниот живот?
7. Што ќе преземеш за да спречиш млекото да се расипе?
8. Кој вид на микроорганизми се користи при производство на кисело млеко или јогурт?
9. Како се менува pH-вредноста на млекото кога тоа се претвора во кисело млеко?

Истражи

Истражи на интернет за своето омилено сирење и изработи илустриран постер за начинот на неговото производство! Презентирај го постерот и дискутирај со соучениците за резултатите од твоето истражување!

Интересна биологија

- Се проценува дека во човечкото тело има повеќе од 100 трилиони бактерии, од кои најмногу се сместени на кожата и во дигестивниот систем.
- Некои бактерии можат да преживеат во вселената (како *Deinococcus radiodurans*), а некои можат да „јадат" метал или пластика (како *Ideonella sakainensis*).

3.6 Царство на праживотни и алги – протисти

Поими – праживотни, зелени алги, златно-жолти алги, дијатомејски алги, кафеави алги, црвени алги

Воведна задача

Разгледај ги двете тегли. Во првата има вода од чешма, а во втората вода од бара.

Дали има живи организми во водата од теглата 1? Што би можеле да најдеме во барската вода од теглата 2?

Направи микроскопски препарат од барската вода и нацртај го тоа што ќе го видиш под микроскоп!

Дали претпостави дека во една капка барска вода има толку многу живи организми?



Протисти се едноставни еукариотски организми во кои спаѓаат праживотни и алги.

Праживотни

Праживотните се многу стара група живи организми кои постоеле уште пред појавата на растенијата, животните и габите. Се исхрануваат хетеротрофно како животни, па затоа се наречени и едноклеточни „животни" или **протозои**.

Може да поседуваат клеточна мембрана, јадро, цитоплазма, хлоропласти и други органели карактеристични за еукариотските клетки. Се движат со помош на камшичиња или трепки, а некои создаваат псевдоподии (лажни ножиња).

Амебите се едноклеточни организми што се движат со пуштање на продолжетоци како лажни ножиња што се нарекуваат псевдоподии. Се размножуваат бесполово со проста делба. Најпознат претставник е дизентериската амеба, која е паразит во цревата кај човекот. Со оваа амеба луѓето се заразуваат при консумирање немиено овошје и зеленчук, при јадење со нечисти раце или пиење загадена вода.

Еуглени се едноклеточни организми со вретеновиден облик на телото и едно камшиче за движење. Во цитоплазмата имаат јадро, хлоропласти, црвено очно петно или стигма кое реагира на светлосни дразби и вакуола која го регулира количеството на водата во клетката. Во присуство на светлина, еугленитe се исхрануваат автотрофно, а во отсуство на светлина се исхрануваат хетеротрофно. Се среќаваат во слатки и солени води и



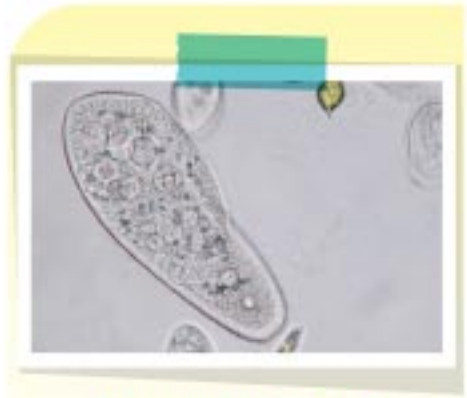
Дизентерична амеба со псевдоподии



Еуглена со видливо очно петно и камшик

претставуваат биоиндикатори за квалитетот на водата. Се размножуваат бесполово со надолжна делба на телото. Зелената еуглена најмногу успева во води со големо количество на органски материи.

Парамециумот (чевличе) живее во барски и други слатки, неистечни води. Се движи со помош на трепки кои се распоредени по целата површина на телото. Храната ја внесува преку вдлабнатата страна на телото, т.н. клеточна уста и клеточно грло. Во цитоплазмата околу храната се формира меурче за варење на храната, познато како хранителна вакуола. Во средината на клетката има големо и мало јадро. Големото јадро учествува во процесите на дишење, движење и исхрана, а малото во размножувањето. Парамециумот се размножува бесполово со напречна проста делба.



Парамециум виден под микроскоп

Алги

Алгите се автотрофни протисти кои може да бидат едноклеточни или многуклеточни. Живеат во водна средина. Телото на многуклеточните алги нема оформено ткива и органи. Алгите се поделени на неколку големи групи од кои најзначајни се зелените, златно-жолтите, кафеавите, црвените, дијатомејските и други.

Зелените алги се главните произведувачи на кислород во атмосферата. Содржат хлорофил и вршат фотосинтеза. Најпознат претставник од зелените слатководни алги е кончесто-разгранетата алга – хара. Таа по својот изглед многу потсетува на вистинско растение. Се среќава и во Охридското Езеро.



Зелени алги на брег



Хара – зелена слатководна алга

Претставниците од **кафеавите алги** се многуклеточни организми кои живеат во солени води. Познати се по содржината на многу корисни материи и се употребуваат како храна или зачини. Содржат големо количество на алгинска киселина која има широка примена во прехранбената, текстилната индустрија и др.



Кафеава алга

Во групата **златно-жолти алги** спаѓаат **дијатомејските алги**. Тоа се еднокле-точни алги кои живеат на влажни места и во вода, на цврста подлога. Остатоците од изумрените дијатомејски алги паѓаат на дното на морињата и со текот на вре-мето од нив се создаваат дебели наслаги (дијатомејска земја). Ваквиот материјал се користи за производство на средства за полирање, топлотна изолација, пасти за заби, а во минатото се користел и за производство на динамит.

Црвените алги се многуклеточни ор-ганизми кои живеат претежно во топ-лите морија, а само некои видови и во слатките води. Црвената боја на алгите се должи на присуството на пигменти (фикобилини) што им овозможуваат да вршат фотосинтеза и на поголеми длабо-чини. Црвените алги создаваат различни органски материи и калциум. Овие алги се употребуваат во исхраната, за про-изводство на агар, како инсектицид, во фармацијата и друго.



Слатководни дијатомеи



Црвени алги

Активност – Набљудување протисти под микроскоп

Набљудувај под микроскоп готови или природни микроскопски препарати за да се запознаеш со претставниците на протисти. Тоа што го набљудуваш нацртај го во тетратка, а потоа дискутирај со другите ученици за сличностите и разликите во нивната градба.



Алги набљудувани со микроскоп



Размислувај научно

Еугленатa се храни автотрофно и хетеротрофно. Таа служи како биоиндикатор за квалитетот на водата во која живее. Како промените на квалитетот на водата влијаат врз способноста на еугленатa да врши фотосинтеза? Дали присуството на еугленатa во водата укажува дека квалитетот на водата е добар?

Провери го знаењето

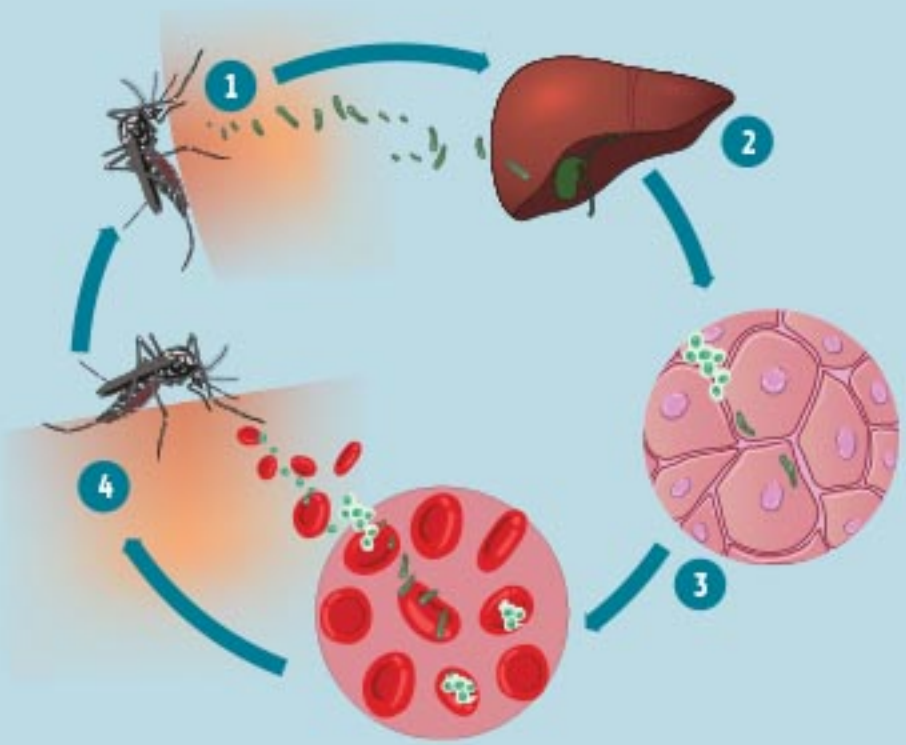
1. Кои организми спаѓаат во Царството протисти?
2. Набројте некои претставници на протозоите!
3. Како се размножуваат протозоите?
4. Кои карактеристики ги покажува еугленатa?
5. Како се движат амебите, еугленитe и парамециумот?
6. Како се поделени алгите?
7. Каква примена имаат алгите?

Истражи

Истражи ја градбата, разновидноста, распространетоста и значењето на дијатомејските алги во животната средина (природата).

Интересна биологија

Плазмодиумот е праживотно кое ја предизвикува болеста маларија. Има многу сложен животен циклус при што менува два домаќина. Човекот може да се зарази со плазмодиум по пат на каснување од заразен маларичен комарец (1). Откако паразитите ќе влезат во човечкото тело, се упатуваат кон црниот дроб, каде што понекогаш можат да останат во мирување дури една година (2). Кога паразитите ќе созреат, го напуштаат црниот дроб и ги инфицираат црвените крвни клетки (3). Ова е периодот кога луѓето обично развиваат симптоми на маларија како треска придружена со висока температура и со потење. Ако незаразен комарец касне човек во овој период од циклусот, тој ќе се зарази со плазмодиуми (4) и ќе може да ги пренесе на други луѓе при каснување.



3.7 Царство на габи

Поими – габи, квасци, мувли, пеницилин, антибиотик

Воведна задача

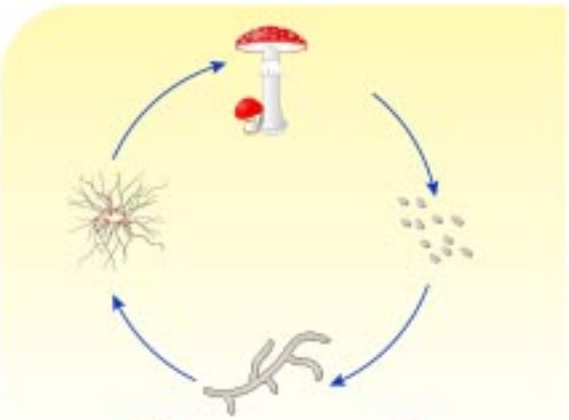
Стави на хартија малку сув квасец и набљудувај го со лупа.

Дали сувиот квасец е жив? Дали се движи?

Потоа стави го квасецот во чаша со млака вода и почекај додека квасецот не се активира. Што забележуваш во чашата? Дали квасецот „оживеа"?

Габите се хетеротрофни еукариотски организми. Во минатото биле класифицирани како растенија, но денес тие се сместени во посебно царство. Имаат карактеристики кои ги поврзуваат и со растенијата и со животните.

Телото на габите е изградено од долги испреплетени тенки нишки наречени хифи. Хифите имаат клеточен ѕид изграден од хитин, клеточна мембрана, цитоплазма и јадро, но немаат хлоропласти. Тие не можат сами да создаваат храна, па затоа се хранат со готова органска храна (хетеротрофно).



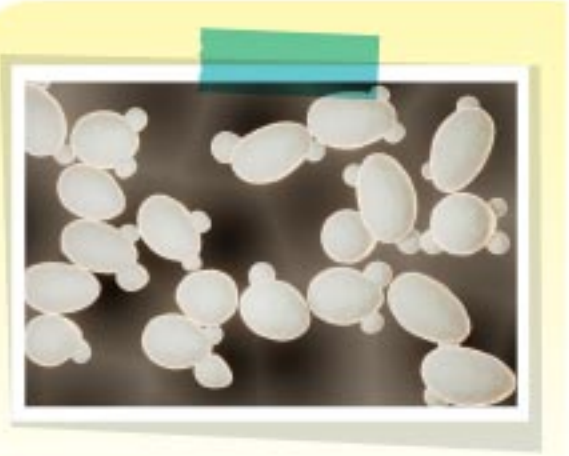
Животен циклус на габи

Габите главно се размножуваат бесполово со спори. Кога спората ќе се најде на место со поволни услови за раст, доаѓа до нејзино `ртење и од неа излегува тенок конец наречен хифа. Хифата апсорбира хранливи материи од околината. Така хифата расте при што се создаваат голем број нови хифи кои формираат голема структура што се нарекува мицелиум. Од мицелиумот, со текот на времето, израснува плодното телото на габата, она што ние го нарекуваме печурка.

Квасци

Квасци се едноклеточни габи со топчеста форма. Тие не создаваат хифи. Се размножуваат со пупење. На почетокот, новата единка е закачена за родителската клетка и се нарекува пупка. Во оваа група спаѓаат винскиот квасец кој се користи во производство на вино и пивски или пекарски квасец кои наоѓаат примена во производството на пиво, во пекарската индустрија и фармацијата поради високата содржина на Б витамини.

Лебот се прави со мешање на брашно, вода, квасец, по што се добива сиво-бела маса што се нарекува тесто. Во тестото, клетките на квасецот дишат и испуштаат меурчиња од јаглерод диоксид поради



Клетки од пекарски квасец под микроскоп со видливи пупки

кои тестото нараснува. Кога меурчињата со јаглерод диоксид ќе се загреат, тие се шират, па затоа тестото се чува на топло место за да нарасне. Оптимална температура на која се размножува квасецот е околу 36 °C. Потоа, садот со тестото се става во рерна за печење. Во текот на печењето, на местото на јаглерод диоксидот остануваат празните меурчиња кои го прават лебот шуплив и сунѓерест.



Користење квасец во производството на леб

Мувли

Мувлите се габи што формираат хифи низ хранливата подлога. Се размножуваат со спори што лесно се пренесуваат низ воздухот. Најчесто растат на топло, во влажни и темни средини. Некои видови се корисни. На пример, од мувлата пеницилиум се добива **антибиотикот пеницилин** со кој успешно се лекуваат бактериски инфекции. Други можат да бидат токсични и да предизвикаат алергии или белодробни болести како што е црната мувла која расте на лебот. Мувлите имаат важна улога во разградувањето на органската материја во природата.



Црна мувла на хранлива подлога



Лебна мувла под микроскоп – видливи се тенките кончести хифи и црните топчести плодни тела исполнети со спори

Печурки

Печурките се макроскопски габи изградени од мицелиум и плодно тело. Мицелиумот се наоѓа под земјата и преку него печурките апсорбираат органски материи и вода од околината. Плодното тело е над земјата и има форма на чадорче со дршка. Потсетуваат на растенија заради нивниот прикрепен начин на живот. Живеат на места богати со органски материи затоа што се исхрануваат сапрофитски (хетеротрофно). Богати се со протеини, па затоа многу од нив се користат во исхраната.



Шампињони



Лисичарка



Вргањ



Буковка



Јајчарка

Печурките може да бидат јадливи и отровни. Најпознати јадливи печурки се шампињони, лисичарка, вргањ, буковка, јајчарка и др.

Отровните печурки содржат хемиски супстанци кои предизвикуваат труење на организмот, а можат да доведат и до смрт. Во природа може да се препознаат по тоа што имаат непријатна миризба, а кога ќе се расечат внатрешноста им посинува или позеленува. Затоа печурките не смеат да се собираат и јадат ако добро не ги распознаваме. Некои видови се толку слични меѓу себе, што дури и добри познавачи на печурки можат да згрешат во нивно препознавање. Позната е отровната печурка е аманита која може да се препознае по чадорчето со црвена боја и бели точки на него.



Отровна печурка – аманита (мувоморка)

Активност – Влијанието на температурата врз развитокот на мувли

Потребно: две парчиња леб, две пластични кесички со зип, вода

Земи две парчиња леб, наводени ги со малку вода и стави ги во две пластични кеси. Едното парче леб остави го на собна температура, а второто парче леб, стави го во фрижидер. Остави ги така неколку дена. Што може да се забележи по неколку дена? Што можеш да заклучиш од спроведениот експеримент?

Активност – Набљудување квасци

Потребно: чаша, 50 mL вода, квасец, шеќер, пипета, предметно и покривно стакло

Во мала чаша стави 50 mL млака вода, половина лажичка квасец и исто толку шеќер. Промешај и почекај околу 15 минути за да се активира квасецот. Кога ќе почнат да се појавуваат меурчиња во смесата и да се зголемува нејзиниот волумен, со пипета земи од течноста и направи микроскопски препарат. Тоа што ќе го видиш под микроскоп, нацртај го во тетратка.

Активност – Набљудување спори од габи

Под микроскоп, набљудувај спори од габи, на пример, од шампињони. Земи го чадорчето на печурката, скини ја дршката и со скинатиот дел надолу, постави го чадорчето на бел лист хартија. Покриј го со чаша и остави го така 6-12 часа. По истекот на времето ќе забележиш отпечаток од спори на листот. Земи од материјалот со спори, направи микроскопски препарат и набљудувај ги спорите под микроскоп. Притоа направи скица од набљудуваниот материјал. Ако имаш можност набљудувај спори и од други видови печурки (на пр.: буковка, лисичарка, вргањ) и дискутирај за воочените разлики.

Активност – Размножување на квасец на различна температура

Потребно: три прозирни чаши, вода, сув квасец, шеќер, линијар

Во три чаши стави по 100 mL вода со различна температура (на пр.: во првата чаша вода со температура од 15 °C, во втората чаша вода со температура од 25 °C и во третата чаша вода со температура од 35 °C). Во трите чаши додај по 5 g сув квасец и 10 g шеќер. Остави го експериментот 15 минути за да се активира квасецот. По истекот на 15 минути, со линијар измери ја висината на пената што ќе се појави над течноста во чашите. Што можеш да заклучиш од спроведеното истражување?



Размислувај научно

Зошто габите се класифицираат одделно од растенијата? Која е суштинската разлика меѓу нив?

Провери го знаењето

1. Какви организми се габите?
2. Што се хифи и како се изградени!
3. Опиши ги квасците.
4. Каква улога игра квасецот во процесот на подготовка на леб?
5. Набroј еден корисен и еден штетен претставник од мувлите!
6. Какво е значењето на пеницилинот за медицината и здравјето на луѓето и животните?
7. Набroј некои јадливи видови печурки!
8. Кои се некои од видливите знаци дека некоја печурка е отровна?

Истражи

Истражи за Александар Флеминг и за неговото значење во откривањето на пеницилинот. Направи презентација и сподели ја со соучениците.

Интересна биологија

Замисли дека шеташ ноќе во шума, а наместо светилки, светат светлечки габи. Ова не е научна фантастика. Оваа габа што свети во мрак живее во Бразил и ноќе може да емитира зелена светлина. Таа појава се нарекува биолуминисценција и е слична како онаа кај светулките. Се смета дека на овој начин габата ги привлекува инсектите за да ги расеат нејзините спори.



3.8 Царство на растенија – растителни органи

Поими – корен, стебло, лист, цвет, плод, семе

Воведна задача

Разгледај едно саксиско растение или набљудувај растенија во училишниот двор. Од кои органи се изградени растенијата? Каква улога имаат коренот и стеблото?

Во кој дел растенијата создаваат храна?

Царството на растенија опфаќа еукариотски, многуклеточни, автотрофни организми кои сами создаваат храна со процесот фотосинтеза. Тука спаѓаат околу 380 000 видови растенија, од најмали како што е водното брашно *(Wolffia)* со големина околу 0,3 – 0,6 mm и тежина помалку од 1 mg, до растенија со огромни димензии како на пример џиновската секвоја со висина над 100 m и маса од околу 2000 t.

Претставниците од царството на растенија имаат најразлични особини, но поседуваат и неколку основни карактеристики:

- изградени се од растителни клетки
- се исхрануваат автотрофно
- тие се главни произведувачи на храна во природата
- обезбедуваат кислород за дишење на сите живи организми
- се размножуваат бесполово и полово
- живеат прикрепени за почвата
- растат во текот на целиот живот

Некои растенија се едноставно градени, но кај цветните растенија се разликуваат следните растителни органи: корен, стебло, лист, цвет, плод и семе.



Вегетативни и генеративни органи кај растенија

Коренот, стеблото и листот се органи за растење или вегетативни органи. Во нив се одвиваат важни процеси кои му овозможуваат на растението да расте, да се развива, исхранува и размножува.

Коренот е подземен орган кој постојано расте и се разгранува. Неговата главна функција е да апсорбира вода и минерални материи од почвата со помош на кореновите влакненца. Исто така, коренот го прикрепува растението за почвата. Кај некои растенија (морков, репка, цвекло, ротквица и др.) корените се изменети и служат за чување на резервна храна.



Видоизменети корени во кои се складирани хранливи материи

Стеблото е главен потпорен орган кај растението. Може да биде нежно, зелјесто како кај коприва та или задебелено и цврсто како кај дабот. Тоа ги носи останатите растителни органи (листовите, цветовите, плодовите и семките). Функцијата на стеблото е да го држи растението исправено. Низ него се врши транспорт на вода од коренот до сите органи на растението. Создадената храна во листовите преку стеблото се пренесува до коренот и до другите органи. Некои стебла служат како резервоар за вода (кај кактуси), а некои се измениле и растат под земјата (подземни стебла). Подземните стебла имаат функција да складираат резервна храна (како кај ѓумбир, кромид, компир, лук, праз и др.)



Видоизменети подземни стебла

Листот е орган на растението кој покажува исклучителна разновидност во однос на неговата форма. Во листот се остваруваат трите најважни процеси за растението: фотосинтеза – процес во кој растението самостојно создава органска храна од неоргански материи; транспирација – процес во кој растението испушта вода во вид на водна пареа и дишење – процес на размена на гасовите кислород и јаглерод диоксид.



Различни форми на листови

Цветот, плодот и семето се генеративни органи со кои растението се размножува.

Цветот покрај чашкините и венечните ливчиња кои имаат заштитна функција, ги носи прашниците и толчникот. Тоа се машките и женските делови на цветот кои служат за размножување. Неговата градба е директно поврзана со процесите опрашување и оплодување. Некои цветови имаат воочливи бои, шират опоен мирис или создаваат сладок сок – нектар, за да ги привлечат инсектите кои го помагаат опрашувањето.



Градба на цвет

Многу од цветовите се користат во фармацијата за производство на лекови, чаеви, потоа во производството на етерични масла и парфеми.

По оплодување, дел од цветот (поточно плодникот на толчникот) прераснува во плод. **Плодот** е орган во кој е сместено семето. Негова главна задача е да го заштити семето и да помогне во негово расејување.

Семето (семката) е генеративен орган во кој е сместен никулецот (ембрионот) од кој ќе се развие новото растение. Околу никулецот има хранлива материја. Однадвор семката е обвиткана со цврста обвивка која го заштитува никулецот.



Градба на семе

Активност – Функции на растителни органи

Потсети се на органите кај растенијата и истражи ја нивната функција преку спојување на веќе подготвени картички од страна на наставникот. Потоа дискутирај со другите ученици за секој орган кај растението и функцијата што ја извршува.

Провери го знаењето

1. Кои карактеристики се заеднички за сите претставници на Царството растенија?
2. Каква функција имаат вегетативните органи?
3. Каква улога имаат кореновите влакненца?
4. Објасни ја транспортната улога на стеблото!
5. Какви органи се цветот, семето и плодот? Објасни зошто!
6. Кои се најважните функции на листот?



Размислувај научно

Зошто листовите кај растенијата најчесто се широки, тенки и сплескани? Како овие карактеристики се поврзани со автотрофниот начин на исхрана?

Истражи

Истражи за тоа како градбата на органите кај растенијата влијае врз нивната функција.

Интересна биологија

Кај растенијата што живеат во сушни предели, стеблото има улога на резервоар за вода. Такво е растението баобаб, големо дрво кое расте во Африка. Во неговото стебло се складира и до 120 000 литри вода за да може да ги преживее долгите сушни периоди.



3.9 Класификација на растенијата – бессемени растенија

Поими – бессемени растенија, семени растенија, мовови, папрати, спори

Воведна задача

Разгледај ги сликите и одговори.

Дали сите растенија имаат цветови?
Какви се нивните стебла?
Какви листови имаат?

Обиди се да ги групираш според некоја забележлива карактеристика.



Класификација на растенијата

Според сложеноста на нивната градба и според начинот на размножување, претставниците на Царството на растенија се класифицирани на бессемени и семени растенија.

Самото име на групите ни кажува дека претставниците на **бессеменитe растенија** не создаваат семе, додека семените растенија се размножуваат преку семка во која е сместен никулецот.

Од друга страна, според тоа дали нивната семка е „гола", незаштитена или е заштитена со плод, семените растенија се поделени на голосемени и скриеносемени растенија.



Бессемени растенија

Во групата бессемени растенија спаѓаат мовови и папрати. Тоа се копнени растенија кои немаат цвет и се размножуваат со посебни творби наречени спори. Живеат на влажни места и имаат едноставна градба на телото.

Мововите се копнени растенија кои опфаќаат околу 12 000 видови. Најчесто населуваат влажни места, но можат да се сретнат на ѕидови, карпи или на стеблата на дрвјата. Тоа се едноставно градени растенија.

Мововите имаат стебленце на кои се сместени мали зелени лиснчиња, но, немаат вистински корен. На долниот дел од стебленцето се развиваат тенки кончести израстоци кои служат за да го прицврстат растението за подлогата. Мововите немаат спроводно ткиво, па затоа водата можат да ја апсорбираат преку целата површина на растението.

Мововите се размножуваат бесполово со спори и полово. **Спорите** се мали топчести телца кои се создаваат во специјална торбичка со капаче (спорангиум) сместена на врвот на стебленцето. Кога торбичката ќе созрее, се отвора капачето и од неа излегуваат голем број спори. Тие се лесни и можат да бидат расеани со ветер низ воздухот. Доволна им е една капка вода (некогаш и само роса) за да може од спората да израсне нов мов. Од изртената спора се развиваат машки или женски единки, кои по формирањето на полови клетки и оплодување, формираат нови возрасни единки со торбички со спори.



Животен циклус кај мов

Мововите се значајни затоа што се први растенија кои населуваат некое ново живеалиште кое било уништено од пожар, вулкани или други непогоди. Нивните израстоци за прикрепување испуштаат слаби киселини кои ги раздробуваат карпите и на таков начин создаваат добра подлога за никнување на други растенија. Тоа може да се забележи ако нежно подигнеш мов што расте на бетон. Ќе воочите дека бетонот кај што растел мовот е ситно раздробен.

Папратите се бессемени копнени растенија. Тие имаат корен кој всушност претставува подземно стебло кое се развива хоризонтално. Од него надолу израснуваат коренчиња, а нагоре се развиваат листовите со дршки. Во нивните органи има развиено спроводно ткиво. Папратите, исто како и мововите, се размножуваат бесполово со спори, а полово со машки и женски полови клетки.

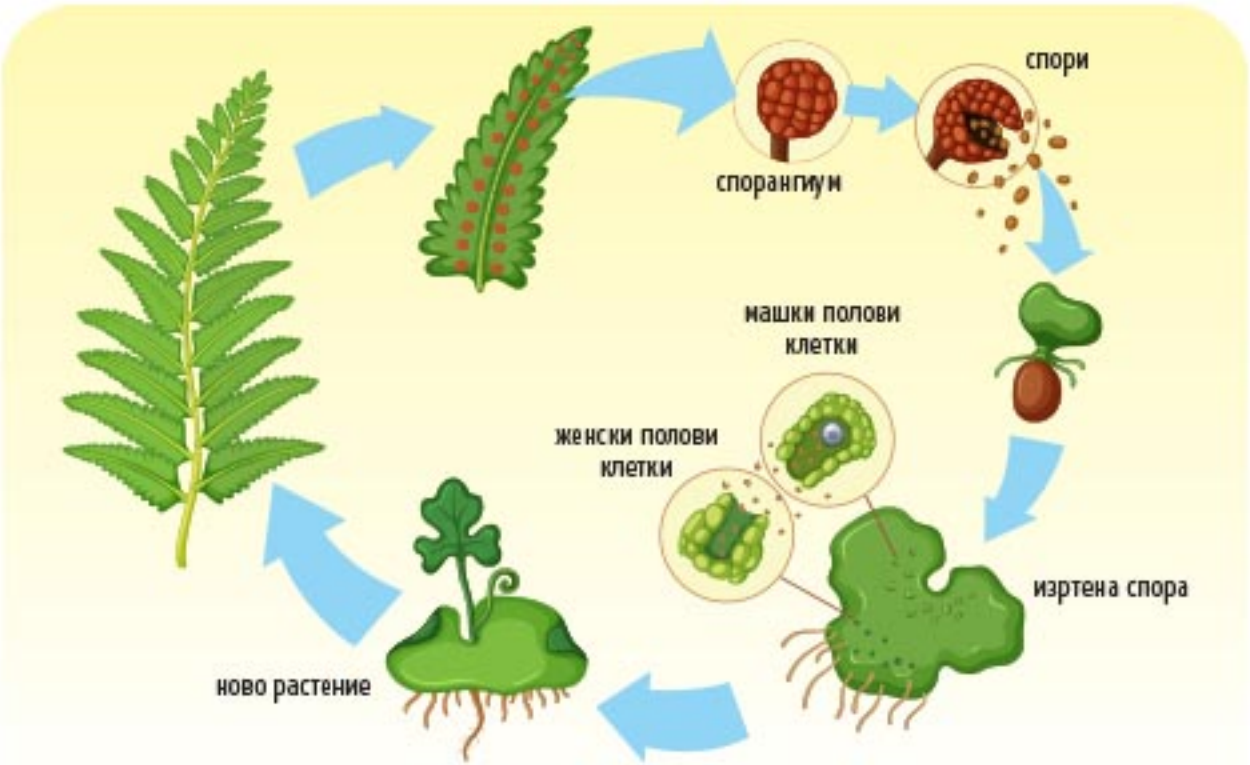
Спорите се развиваат во специјални структури (спорангиуми) сместени од долната страна на листовите. Кога ќе созреат, спорите слободно се распространуваат во воздухот. За никнување на спората потребно е присуство на вода. Во нашата земја живеат повеќе од 42 различни видови папрати. Најпознати се благата, орловата, машката и женска папрат. Папратите наоѓаат примена како храна за животните, но и како лековити растенија.



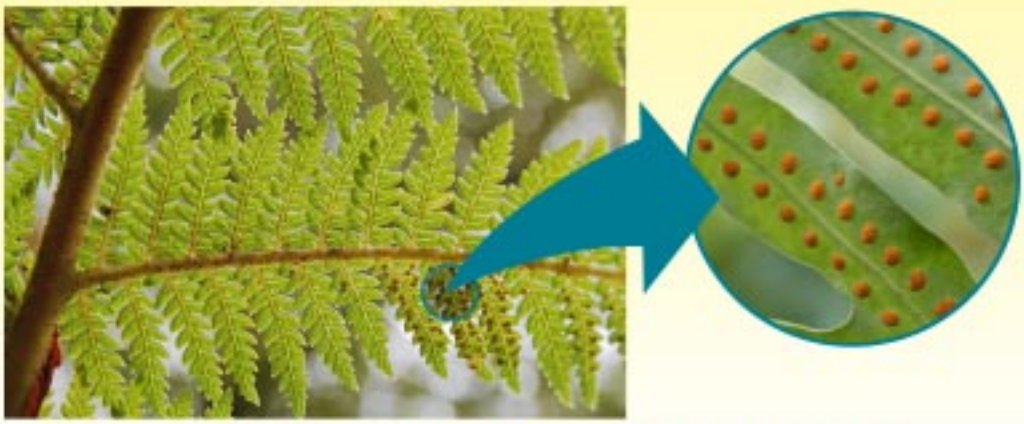
Мов развиен на камена подлога



Папратите имаат вистински корен, стебло и големи перести листови



Животен циклус на папрат



Спорангиуми, сместени на долната страна на листовите кај папратите

Активност – Набљудување на спори кај бессемени растенија

Набљудувај ги торбичките со спори кај бессемените растенија (мовови и папрати) на природен или хербаризиран материјал со лупа. Потоа направи микроскопски препарат:

а) од лист на мов
б) од спори на мов или папрат.

Тоа што ќе го воочиш под микроскоп, нацртај го во тетратката.



Размислувај научно

Мововите и папратите спаѓаат во иста група на бессемени растенија. Тогаш, зошто мововите имаат многу помали димензии од папратите?

Провери го знаењето

1. На кои две големи групи е поделено Царството на растенија?
2. Опиши ја градбата на мовот!
3. Кој орган недостасува кај мововите?
4. Кои се разликите меѓу мововите и папратите?
5. Со што се размножуваат мововите и папратите?
6. Каде се сместени торбичките со спори кај мововите, а каде се кај папратите?

Истражи

Истражи ја практична употреба на мововите и папратите во секојдневниот живот.

Интересна биологија

Папратите се едни од најстарите растенија на Земјата. Се смета дека живееле пред околу 400 милиони години, многу пред времето кога на нашата планета живееле диносаурусите. Во тоа време папратите достигнувале висина од 10 до 30 метри (слично како денешните палми). На тоа укажуваат фосилните остатоци од папрати пронајдени во рудниците за камен јаглен.

3.10 Голосемени растенија

Поими – семени растенија, голосемени растенија

Воведна задача

Набљудувај ги зимзелените дрвја во твојата околина. Нацртај ги контурите на стеблото и крошната на дрвјата. Потоа собери, листови и шишарки од нив. Анализирајте со соучениците кои се карактеристиките на примероците што ги собравте!

Растенијата кои по оплодувањето формираат семе се нарекуваат **семени растенија**. Истите се поделени во две големи групи: голосемени и скриеносемени растенија. Клучната разлика помеѓу двете групи е во начинот на формирање на семето.

Голосемените растенија имаат гол семенов зачеток кој е сместен на површината на плодни лушпи и по оплодувањето се формира гола семка (без плод). Од друга страна, кај скриеносемените растенија семето се формира во плодникот на цветот, а по формирањето на плодот, тоа останува скриено и заштитено во него.

Во еволутивниот развиток на семените растенија, голосемените растенија се развиле пред скриеносемените растенија. Во ова група спаѓаат главно големи повеќегодишни дрвја, а поретко и грмушки. Најголема група од голосемените растенија се четинарите чија форма на крошната е конусовидна.

Листовите по форма најчесто се игличести, а ретко се лушпести, како кај чемпресите. Имаат темнозелена боја, тврди се и повеќегодишни. Секоја година опаѓаат само најстарите листови, а останатите се задржуваат и во зима, поради што се нарекуваат и иглолисни зимзелени растенија.

Се размножуваат со помош на машки и женски шишарки. Кај борот, најчесто машките шишарки се развиваат во основата и средината на гранките, а женските на врвовите со цел да се избегне самоопрашување. Машките шишарки се помали, богати со лушпести лиснички, со по две кесиња со поленови зрна. Женските шишарки се покрупни, со една централна оска и спирално поредени лушпести листови. Кај нив семките е сместена на плодните лушпи и не е заштитена со плод. Големината и формата на шишарките е карактеристична за различни видови голосемени растенија.



Конусовидна форма на крошна кај четинари



Животен циклус на четинари (бор)



Различни форми на шишарки



Градба на зрела шишарка од бор

Најпознати групи од голосеменките растенија се цикасите, гинко и четинарите.

Цикасите се украсни дрвја во тропските и суптропските области.

Родот Гинко е познат по декоративните дрвја во парковите и лековитото својство на листовите.

Фамилијата на борови (четинари) се шумски зимзелени дрвја. Познати претставници се: петоигличен бор – молика, ендемичен вид на Пелистер, црн бор, ела, (бела ела, сребренозелена), смрека, смрча и др. Имаат примена како индустриски и градежен материјал, а некои видови борови имаат лековити својства и нивните продукти се користат за изработка на препарати против респираторни заболувања.



Претставник на цикаси



Дрво и листови од гинко



Македонски петоигличен бор (пелистерска молика) со млади, зелени шишарки



Ела со сребренозелени листови



Обична смрека со шишарки

Активност – Набљудување шишарки

Собери шишарки од бор, смрека и ела. Нека бидат со различна старост, некои млади и зелени, а други созреани и распукани. Со другите ученици направете споредба во изгледот и димензиите на шишарките и семето кај овие претставници на голосемени растенија.



Размислувај научно

Кубанската замија е грмушесто растение кое повеќе наликува на папрат, отколку на голосеменитe растенија. Нема игличести листови и не расте високо, но сепак спаѓа во голосемени растенија. Зошто е групирана токму тука?

Провери го знаењето

1. Како се поделени семените растенија?
2. Која е разликата во формирањето на семето кај двете групи семени растенија?
3. Како се размножуваат голосеменитe растенија?
4. Зошто боровите се нарекуваат зимзелени растенија?
5. Како се изградени шишарките?
6. Кои се разликите меѓу машките и женските шишарки?
7. Кои се најпознатите претставници на голосеменитe растенија?
8. Кој е најпознат вид на бор во РС Македонија?

Истражи

Голосеменитe растенија имаат високи стебла, но и квалитетна структура на дрвната маса. Истражи кој од видовите има најквалитетно дрво и за што се употребува? Каква друга употребна вредност имаат голосеменитe растенија?

Интересна биологија

Норвешката смрча наречена стариот Тјико, откриена на планина во Шведска, е најстарото дрво кое според научникот кој ја открил, опстојува веќе 9 550 години. Меѓу најстарите дрвја се вбројуваат и единки од бор и кипарис.



3.11 Скриеносемени растенија

Поими – скриеносемени растенија

Воведна задача

Дали сите цветни растенија идентично го започнуваат својот развој?
Набљудувај како се развива растението од луковица (пр. кокиче, лук или кромид), од семе од пченица, а како од семе на грав! Какви се вегетативните органи кои се развиваат надземно?

Скриеносемените растенија се најраспространета и најразновидна група на растенија. За нив е карактеристичен генеративен орган – цвет. Главно обележје на претставниците од оваа група е тоа што семката е заштитена со плод.

Скриеносемени растенија имаат семенов зачеток што се наоѓа во плодникот на цветот. По опрашувањето и оплодувањето, плодникот се преобразува во плод, а семето останува сокриено во него. Затоа го добиле името скриеносемени растенија.

Благодарение на ова, тие се приспособиле на сите животни средини, главно на копно, но има и водни видови. Имаат сложено изградено тело кое им овозможува развивање и преживување во поволни и неповолни услови (пустини, суви или влажни места, високопланински или низински предели). Се развиваат како дрвја, грмушки и тревести растенија. Се размножуваат вегетативно или преку семето.

Цветот е носител на генеративните органи кои формираат плод и семе. Семето го носи никулецот (ембрионот) од кој во поволни услови може да се развие цело растение.

Поради големото разнообразие на видовите, скриеносемените растенија се поделени на редови, фамилии и родови. Тука ќе се спомнат само некои.

Фамилија на рози – дрвенестите видови јаболка, круша, слива, цреша, вишна, праска, кајсија и др.

Фамилија на главоцветни растенија – најпознати видови се сончогледот, камилицата, ајдучка трева, глуварче, невен, маргаритки и др.

Фамилија на мешункасти (легуминозни) растенија – најпознати се родовите на грав, грашок, леќа, соја, детелина, граорици и др.



Размножување на јаболкница преку семе



Легуминозни растенија

Фамилија на зелки – со многубројни видови од т.н. крстоцветни растенија како: зелка, карфиол, брокула, кељ, ротквица, маслодајна репка и др.

Фамилија на усноцветни растенија – припаѓаат бројни зачински и лековити растенија: нане, оригано, мајчина душичка, жалфија, босилек, лаванда и бројни лековити растенија.



Усноцветни растенија

Фамилија на тиквини – со претставниците дињи, краставици, тиквички и др.

Фамилија на компирови растенија – компир, домат, сите видови пиперки, модар патлиџан, тутун и др.



Компир, домат, модар патлиџан, пипер и тутун се видови од иста фамилија

Фамилија на житни растенија – пченица, пченка, ′рж, јачмен, овес, просо, ориз и др.



Житни растенија

Пролетниците како кокиче, момина солза, качунка, зумбул, нарцис, лале, перуника, лук, праз, кромид и др., припаѓаат на неколку фамилии од цветните растенија.



Претставници на различни фамилии од цветни растенија

Фамилија на орхидеи – изобилува со околу 25 000 видови со убави цветови.



Расцветани орхидеи

Активност – Дигитален хербариум

Изработи дигитален хербариум на две растенија по сопствен избор. Презентирај го истражувањето на час и дискутирајте за разликите и сличностите со други претставници на таксономската група!

Провери го знаењето

1. Која е основната карактеристика на скриеносемените растенија?
2. Во која фамилија спаѓа праската и кои се другите претставници во оваа фамилија?
3. Во која фамилија спаѓа краставицата и со кои други растенија е сродна?
4. Која е примената на претставниците од фамилијата легуминозни растенија?
5. Какво е значењето на тревестите растенија и житарките во исхраната на човекот и животните?
6. Во која фамилија препозна зачински и лековити растенија од кои се прават чаеви?
7. Која фамилија е богата со овошни растенија?

Размислувај научно

При групирањето на видовите земени се предвид сличностите помеѓу нив. Дали сличната градба на цветот е доволна за да се групираат растенијата во една таксономска категорија / група?

Истражи

Истражи кои се ретки скриеносемени растенија кои се специфични за територијата на нашата земја! Дали се заштитени видови?

Интересна биологија

Скриеносемените растенија можат да бидат монокотиледони и дикотиледони. Монокотиледоните растенија имаат само еден котиледон (семено ливче) во семето, жилест корен, спроводните снопчиња се расфрлани, паралелна нерватура на листовите и тричлен цвет. Претставници на монокотиледони се: житни растенија, кокиче, лале, лук, кромид и слично. Дикотиледоните растенија имаат два котиледона (две семени ливчиња) во семето, осков корен, спроводните снопчиња се поредени во вид на прстен, жилеста нерватура на листовите и петточлен цвет. Претставници на дикотиледони се: грав, леќа, грашок, боранија, краставица, домат, портокал, јаболко, слива, јагода и слично.

	семе	корен	спроводни садови	лист	цвет
МОНОКОТИЛЕДОНИ	 еден котиледон	 жилест	 расфрлани	 паралелна нерватура	 трочлен
ДИКОТИЛЕДОНИ	 два котиледона	 осков	 во вид на прстен	 паралелна нерватура	 петточлен

3.12 Значење на растенијата за животот на земјата

Поими –

Воведна задача

Што би се случило ако исчезнат сите растенија од нашата планета?

- **Дали би имало доволно кислород во атмосферата?**
- **Што ќе се случи со животните кои живеат на дрвјата?**
- **Со што ќе се хранат тревојадните животни?**

Растенијата имаат големо значење за животот на нашата планета. Растенијата:

- се главни произведувачи на храна – растенијата се организми кои самостојно произведуваат храна. Истовремено директно или индиректно произведуваат храна и за сите другите живи организми што се гледа преку синџирите на исхрана. На пример, тревојадните животни се исхрануваат со растенија и нивниот опстанок е директно поврзан со нив.
- ослободуваат кислород во атмосферата – покрај тоа што создаваат храна во процесот на фотосинтеза, испуштаат кислород и со тоа го прочистуваат воздухот. Тие се нарекуваат „бели дробови" на нашата планета.
- спречуваат ерозија на почвата – нивните корени цврсто ја држат почвата каде што растат. Со тоа не дозволуваат поместување на површинските слоеви на почвата и одрони на земјиштето.
- се дом на многу животни – верверичките прават свои засолништа во стеблата на дрвјата, птиците ги градат своите гнезда и ги одгледуваат младите, некои животни (како што се змии, лилјаци и сл.) живеат на нивните гранки.
- се користат како храна – многу растенија човекот ги одгледува за



Житарките се основна намирница во исхраната на луѓето и животните



Исхраната на човекот изобилува со овошје и зеленчук

свои потреби. Човекот одгледува житни растенија (пченица, пченка, ориз, овес, 'рж, јачмен и др.), зеленчукови растенија (домат, пиперки, краставици, грав, грашок, леќа, спанаќ, зелка, компир и др.), многубројни овошки (јаболко, праска, цреша, вишна, слива, кајсија, крушка и др.), а некои ги користи како зачини (цимет, магдонос, целер, пашканат, црвен пипер, бибер, оригано, шафран).

- се користат за производство на лекови – многу растенија имаат лековити својства и се користат во фармацијата за производство на лекови и чаеви (нане, мајчина душичка, ајдучка трева, камилица, жалфија, црн и бел слез и сл.).

Од некои растенија се произведува конец (памук, коноп, лен, бамбус и др.) од кој се прави облека, од какаото се прави чоколадо, од шеќерната трска и шеќерната репка се произведува шеќер, а кафето кое се прави од растението кафе претставува традиционална напивка во многу земји. Растенијата се користат и за изработка на парфеми, козметички препарати, природни бои, хартија, се употребуваат за просторна декорација и друго.



Разните зачини што луѓето ги користат при готвењето се од растително потекло



Многу растенија се користат во фармацевтската индустрија



Облеката се изработува од природни материјали што потекнуваат од растенија

Активност – Значење на растенијата

Со користење на ИКТ алатки, изработи леток или брошура за значењето на растенијата за сите живи организми (на пример: растенијата како извор на храна, како извор на кислород, за производство на лекови, во козметиката и сл.). Својата изработка презентирај ја пред соучениците.



Размислувај научно

Замисли го твојот ден без растенија. Што најмногу ќе ти недостасува, а потекнува од растение? Дискутирај за негативните страни од отсуството на растенијата во секојдневниот живот.

Провери го знаењето

1. Објасни го значењето на растенијата како производувачи на храна!
2. Зошто растенијата се наречени „бели дробови" на нашата планета?
3. Како растенијата придонесуваат во спречување на ерозијата?
4. Наброј некои животни кои живеат во крошните на дрвјата!
5. Како се групираат растенијата кои се користат за исхрана на човекот?
6. Наброј неколку предмети кои ги користиш секојдневно, а потекнуваат од растенија!

Истражи

Одбери едно растение и истражи за неговите карактеристики, потеклото и неговата важност за човекот.

Интересна биологија

Какаото е растение кое претставува основа за производство на чоколадо. Се смета дека во 2024 година се произвеле околу 4,3 милиони тони зрна какао, а само државите од Европа произвеле околу 4 милиони тони чоколадо.





3.13 Царство на животни

Поими – движење, сетила, хранење, размножување, полов диморфизам

Воведна задача

Погледни ја сликата и обиди се да пронајдеш карактеристики кои се заеднички за животните што се претставени на неа. Запиши ги заедничките карактеристики во тетратка!



Како што забележа на сликата, во царството на животните припаѓаат голема група организми со најразлични големини, форми и живеалишта. Сепак, сите тие имаат неколку заеднички карактеристики.

Движење

Животните слободно се **движат** или се движеле пред да се фиксираат за подлогата (како што е примерот со коралите). Едни од најбрзите животни се сивиот сокол кој е најбрзото суштество на планетата, гепардот кој е најбрзото копнено животно, а рибата сабјарка е една од најбрзите риби. Но, помеѓу животните има и претставници кои се движат многу бавно, како што се: полжавот, желката и мрзливецот.



Најбрзите претставници во животинскиот свет: сив сокол, гепард и сабјарка



Едни од најбавните животни: полжав, желка и мрзливец

Сетила

Животните се одликуваат со нервен систем и сетила кои им овозможуваат да видат, да почувствуваат движење, допир, да слушнат и/или да мирисаат. Со нивна помош тие наоѓаат засолниште, храна или партнери. Така, октоподите имаат очи кои се слични на човековите. Пчелите поседуваат очи кои можат да видат различни бои на цветовите. Раковите и рибите, исто така, поседуваат сетило за вид, а најдобар вид имаат орлите. Некои животни го загубиле видот во текот на еволуцијата поради условите во кои живеат. Очите на кртовите се закржлавени, додека, очите на лилјаците воопшто немаат функција во темните ноќи. Тие, пак, се ориентираат во просторот со помош на звук (ехолокација). Животните поседуваат сетило за слух или вибрации во средината. Рибите ги чувствуваат вибрациите во водата со сетило наречено странична линија, додека бувовите го слушаат шушкањето на глодачите во тревата. Рибите имаат одлично сетило за мирис, па ајкулите можат да следат трага од мирис на крв во водата и на тој начин да стигнат до пленот. Родителите пингвини го пронаоѓаат своето младенче меѓу илјадници слични пингвини.





Очи кај октопод и пчела



Кртот има закржлавени очи



Големите уши на лилјаците им овозможуваат да „гледаат" со помош на звук



Странична линија кај риба

Исхрана

Животните се хранат со готова храна што ја наоѓаат во природата. Тревопасните се хранат со растителен материјал (делови од растение, листови, плодови и семки). Месојадите, пак, се хранат со ловење и јадење на други животни. Постојат и сештојади – животни кои се хранат и со растенија и со животни.

Размножување

Животните се размножуваат на различни начини, но најчесто со положување јајца или со раѓање живи младенчиња. Кај инсектите од јајцата се изведуваат ларви кои подоцна преминуваат во возрасна единка. Кај некои видови, младенчињата веднаш се способни самостојно да живеат (пример: морски желки), додека на други им треба помош и заштита од нивните родители или мајката (кај сите птици и цицачи).



Развој на пеперутка: јајце, ларва, кукла, возрасна единка





Размножување со јајца кај змиите и со раѓање кај кучињата

Полов диморфизам

Кај повеќето животни се забележува **полов диморфизам**. Тоа претставува разлика помеѓу машките и женските единки од еден вид во изгледот, бојата, формата на телото, звуците кои ги произведуваат, мирисите кои ги создаваат и однесувањето. На пример: женките светулки произведуваат светлина која ги привлекува мажјаците. Славејот мажјак пее за да покаже колку е силен и здрав пред женката славеј, а елените се борат за доминација во стадото со другите мажјаци.





Полов диморфизам на машка и женска единка од паун и инсект бумбар носорог



Полов диморфизам на женска и машка единка од лав

Активност

Организирајте се во групи и преку игра со различни слики, анализирајте слика на едно животно! Наведете ги детално неговите карактеристики (движење, сетила, исхрана, размножување и полов диморфизам). Дискутирајте за нивното значење за животното!

Размислувај научно

Можеш да забележиш дека мажјаците кај животните се здобиле со некои карактеристики кои ги нема кај женките. Кој е „виновен" за оваа појава, мажјаците или женките? Зошто?

Провери го знаењето

1. Објасни како на прв поглед можеш да препознаеш и да разликуваш животно од растение!
2. Набројте некои начини на движење кај животните!
3. Зошто се важни сетилата кај животните?
4. Набројте некои животни кои се размножуваат со положување јајца!
5. Според која карактеристика се разликува машката од женската светулка и зошто?

Истражи

Излези во дворот и обиди се да ги запишеш сите животни што ќе ги видиш околу себе. Потоа подели ги во групи според некоја заедничка карактеристика!

Интересна биологија

Вилинските коњчиња можат да летаат горе-долу, лево-десно, и во место. Таквиот лет ги прави најдобри летачи во царството на животните. Тие во лет ловат други инсекти за храна, како комарци и муви.

3.14 Карактеристики и класификација на безрбетните животни

Поими – безрбетници

Воведна задача

Во царството на животните спаѓаат многу различни организми. Размисли и набројте некои животни кои имаат коски и животни кои немаат коски.

Царството на животни е голема и многу разновидна група на организми. За полесно да се проучуваат, тие се групираат според некоја заедничка карактеристика, како на пример: изглед, присуство на 'рбетен столб и коски, начин на исхрана, средина на живеење, начин на размножување и слично.

Според тоа дали животните поседуваат 'рбет, тие се делат на 'рбетници и безрбетници. **Безрбетници** се животни кои немаат 'рбетен столб, внатрешен скелет, 'рскавици, ниту коски.

Во групата на безрбетници припаѓаат групи животни различни по изглед, димензии и градба. Тука припаѓаат животни со димензии на телото од 0,2 mm до 20 m. Досега има опишано околу 1,25 милиони видови, од кои најмногу се инсекти.

На следниот дијаграм се претставени најважните карактеристики на безрбетните животни.

За полесно проучување, безрбетните животни се поделени во неколку големи групи (типови), од кои најпознати се сунѓери, копривкари, сплескани црви, валчести црви, прстенести црви, мекотели, членконоги и иглокожи.



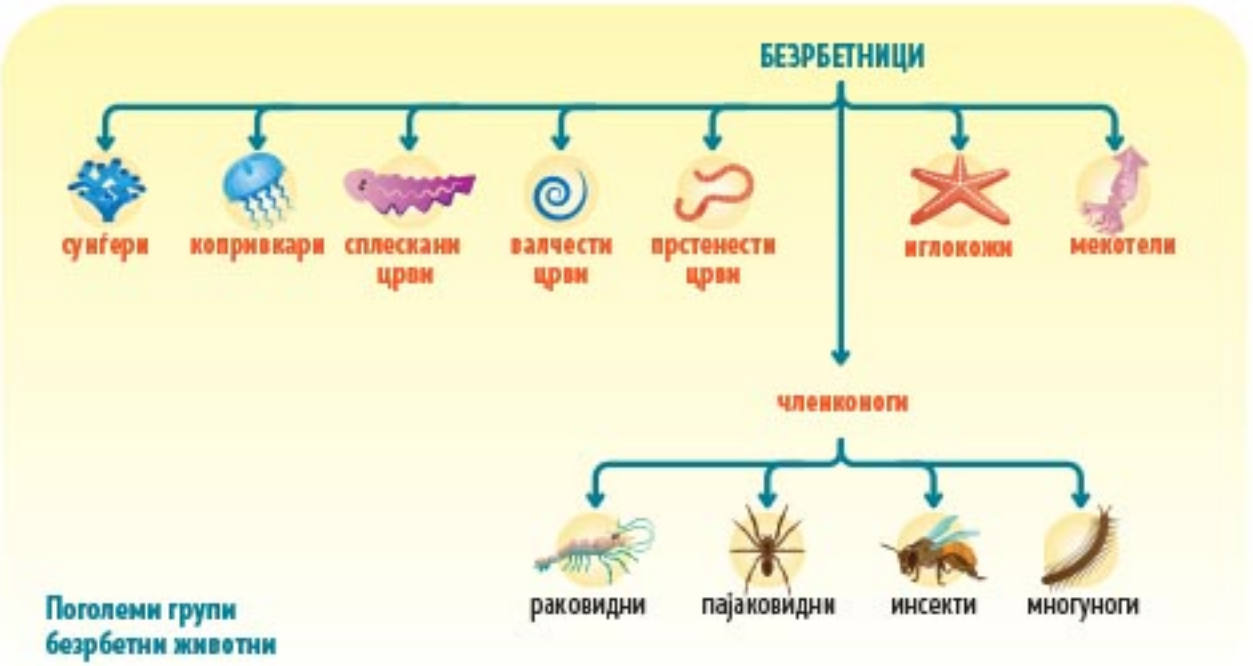
'Рбетни животни



Безрбетни животни



Основни карактеристики на безрбетниците



Поголеми групи безрбетни животни

Активност

Создавањето на звук е одлика на единките со разделени полови. Набројте некои типови звуци кои ги слушаш кај инсектите. Пронајди податоци, дали е тоа одлика на мажјаците, или пак на женките од одреден вид.



Размислувај научно

Како неподвижните или прикрепените животни стигнале до местото каде што живеат?

Провери го знаењето

1. Зошто животните се групираат според нивните карактеристики?
2. Според која карактеристика е направена главната поделба на животните?
3. Наведи ги основните карактеристики на безрбетните животни!
4. Која е најзастапена група на безрбетници?
5. Како се исхрануваат безрбетниците?
6. Како се размножуваат безрбетниците?

Истражи

Кои од наведените безрбетници на претходната страница се водни животни? Дали се подвижни или се прикрепуваат за подлогата каде што живеат?

Интересна биологија

Најголемиот претставник од безрбетниците е џиновската лигња, која достигнува големина до 14 m и тежина од над 500 kg.

3.15 Сунѓери

Поими – сунѓер, двополово животно, бесполово размножување, пупење

Воведна задача

Разгледај го сунѓерот со кој ја бришеш таблата. Тој носи ист назив како организмите со кои ќе се запознаеш во оваа лекција. Обиди се да издвоиш некои карактеристики на сунѓерот за бришење на таблата.

Сунѓерите се група на многуклеточни водни животни кои се неподвижни и живеат прикрепени за подлогата. Тие се сметаат за најстари форми на животни на нашата планета, со старост од околу 600 милиони години. Ги има околу 5 000 видови, повеќето морски, но има и околу 150 слатководни видови.

Сунѓерите се одликуваат со голема разновидност во формите и обојувањата. Живеат во групи, односно колонии со неправилна форма, а можат да се најдат на секакви длабочини.



Различни сунѓери

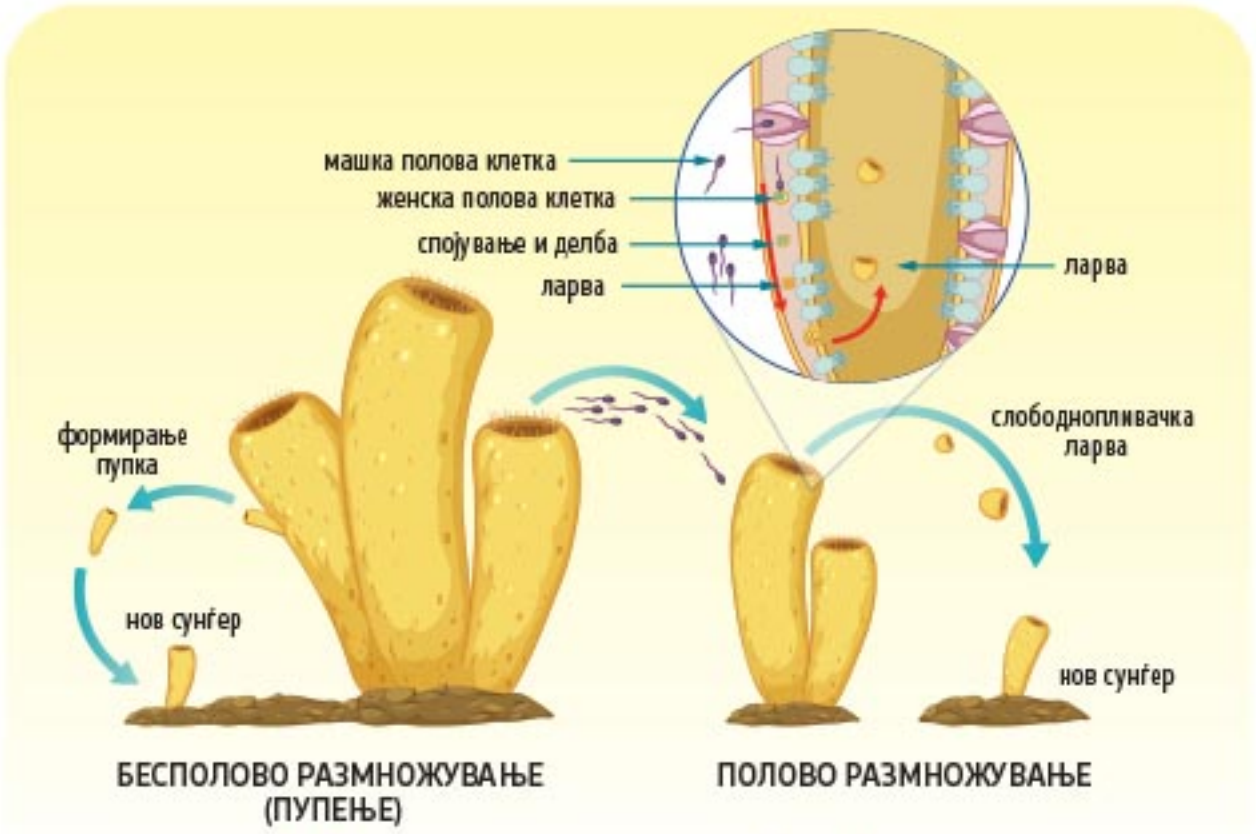
Овие животни имаат едноставна градба – шуплива внатрешност поврзана со надворешната водна средина со повеќе поситни странични отвори (пори) и најчесто еден голем отвор (оскулум). Телото им е изградено од геловидна маса сместена помеѓу два слоја клетки со различна форма и функција: надворешни и внатрешни клетки. Надворешните клетки имаат заштитна функција. Внатрешните клетки поседуваат камшичиња со кои ја туркаат водата низ внатрешната шуплина кон надвор. Карактеристично за клетките кај сунѓерите е тоа што тие не се организирани во ткиво, за разлика од клетките во ткивата кај другите животни.

Клетките се снабдуваат со кислород и хранливи материи од водата додека таа циркулира низ внатрешната празнина. Од водата се филтрираат бактерии и разни хранливи честички кои се дигестираат во клетките со камшичиња.



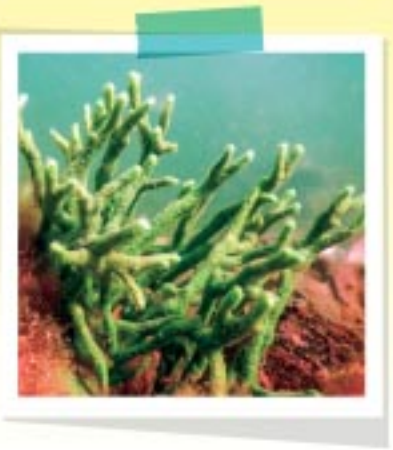
Шематски приказ на градба на сунѓер

Размножувањето кај сунѓерите може да биде полово и бесполово со пупење. Сунѓерите се **двополови животни** (познати и како хермафродити). Тие поседуваат истовремено и машки и женски полови органи. Половото размножување настанува по формирањето и спојувањето на машки и женски полови клетки. Од оплодената клетка постапно се развива нов млад сунѓер кој се прикрепува за подлогата. **Бесполово размножување со пупење** настанува со формирање на задебелување и испупчување (пупка) на површината на сунѓерот, која постепено расте сè дури не прерасне во самостојна единка.



Шематски приказ на размножување кај сунѓери

Во РС Македонија има слатководни видови сунѓери. Покрај слатководниот сунѓер, интересен е ендемскиот вид охридскиот топчест сунѓер кој живее само во Охридското Езеро.



Слатководен сунѓер
(Spongilla lacustris)

Охридски топчест сунѓер
(Ochridospongia rotunda)
на поштенска марка



Активност

Во античко време, медитеранските царства ги користеле сунѓерите во секојдневниот живот. Пронајди информации за тоа како старите Римјани ги користеле сунѓерите.

Доколку има можност, под микроскоп набљудувај варовникови иглички кои служат како скелет на сунѓерите.

Провери го знаењето

1. Какви животни се сунѓерите?
2. Опиши ја градбата на сунѓерите!
3. Дали сунѓерите имаат ткива и органи?
4. Како се хранат сунѓерите?
5. Како се размножуваат сунѓерите?
6. Зошто охридскиот топчест сунѓер е ендемски вид?



Размислувај научно

Како може да се провери насоката на водата која поминува низ сунѓерот? Низ кои отвори водата влегува, а од каде излегува?

Истражи

Од каде потекнуваат најквалитетните природни сунѓери кои ги користиме за лична хигиена и кои се нивните карактеристики? Како се прочистуваат и преработуваат за да бидат безбедни за употреба?

Интересна биологија

За да преживеат неповолни услови (ниски температури и суши) сунѓерите создаваат и сочувуваат мали групи клетки во внатрешноста на телото од кои подоцна се развива нов организам. Некои сунѓери се прикрепуваат за черупки од полжави. Ракот самец, пак, ги користи овие черупки како свој дом. Интересно е да се види како сунѓерите се движат наоколу со помош на раковите.

3.16 Копривкари

Поими – зрачна симетрија, пипала, жарни клетки, корал, анемона, медуза, хидра

Воведна задача

Оваа група животни носи ист назив како растенијата коприви. Присети се дали некогаш си допрел коприва. Ако имаш вакво искуство, сподели го тоа со соучениците. Претпостави, зошто животните во оваа група носат таков назив?

Копривкарите се мала група животни со околу 10 000 видови. Главно се морски животни. Сите се одликуваат со **зрачна симетрија** на телото. Во оваа група спаѓаат коралите, анемоните, медузите и хидрите. Притоа, коралите и анемоните се прикрепени, додека медузите се слободнопливачки форми. Хидрите можат по потреба да се откачат од местото каде што се прицврстени и да „отпливаат" до некоја друга површина каде што ќе се прицврстат.

Копривкарите се одликуваат со поседување **пипала** со **жарни клетки** со кои го ловат и го парализираат пленот, а потоа го внесуваат во усниот отвор. Усниот отвор е поставен централно меѓу пипалата. Се хранат со мали ракчиња и други ситни животинки. Несварените делови од храната се исфрлаат надвор, повторно низ усниот отвор, бидејќи немаат анален отвор. Немаат органи за дишење, крвоток и излачување, туку размената на гасови и материи се врши преку дифузија.

Копривкарите имаат развиен мрежест нервен систем изграден од ѕвездести нервни клетки, расфрлани низ телото, меѓусебно мрежно поврзани со продолжетоци.

Копривкарите се размножуваат полово, а присутно е и бесполово размножување.

Коралите се мали животни кои живеат во големи заедници, притоа градејќи скелетни варовнички структури. Секоја наредна генерација се лепи на претходните варовнички остатоци и продолжува да создава свои. Со време, коралите градат корални гребени кои понатаму стануваат место за живеење на многу други животни.



Разни корали во состав на корален гребен

Анемоните живеат прикрепени за подлогата, најчесто во близина или на коралните гребени. Анемоните се способни да се регенерираат, односно можат да израснат цело тело од откинат дел. На тој начин можат и да се размножуваат бесполово. Некои анемони воспоставиле симбиотски однос со рибите кловнови кои развиле отпорност кон отровот на жарните клетки.



Некои видови анемони живеат во симбиоза со рибите кловнови

Медузите се слободнопливачки организми. Сепак, во својот развој имаат преодна форма (полип) која се развива прикрепена за подлогата. Медузите се познати по жарните пипала и хемиските изгорениции кои ги оставаат на кожата. Некои се безопасни, но има и смртоносни.

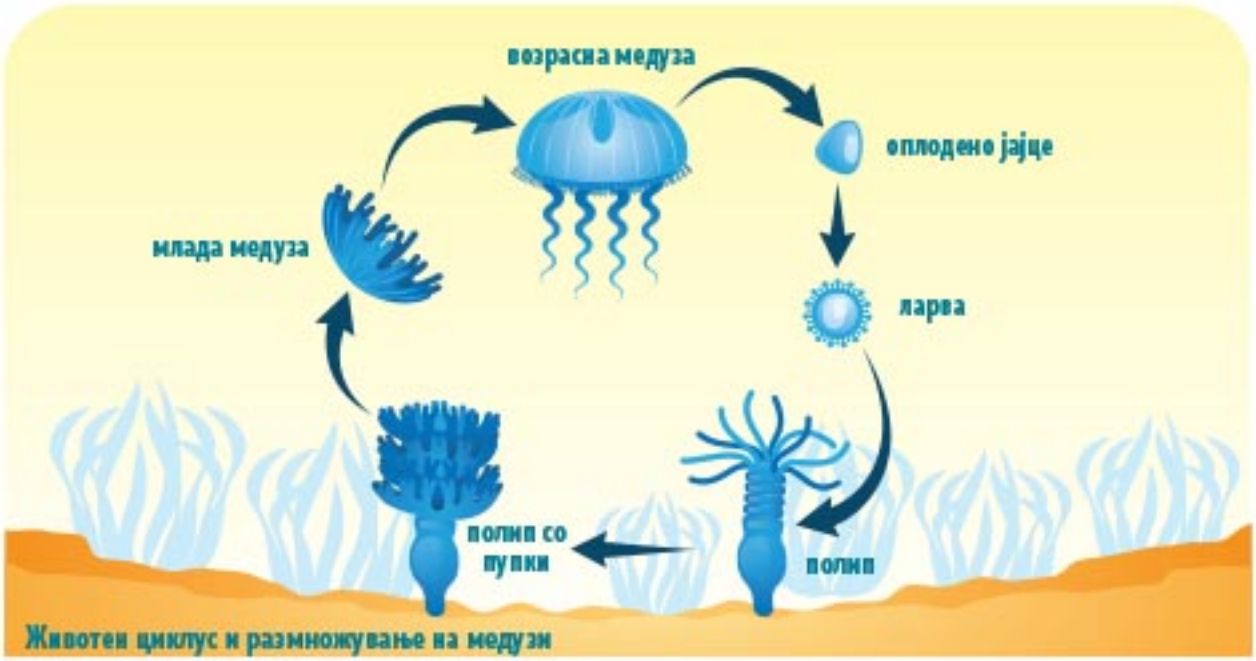
Хидрите се релативно мали слатководни животни кои се размножуваат полово и бесполово со пупење. Тие на своето тело формираат задебелување, како пупка, од која расте нова мала хидра. По некое време, новата хидра се одделува од мајката хидра и продолжува самостојно да живее.



Медузи во вода



Хидра со пупка



Животен циклус и размножување на медузи

Активност – Набљудување хидра

Набљудувај хидра на траен микроскопски препарат. Обиди се да лоцираш пупка кај некој од примероците. Преброј ги пипалата на животното.



Размислувај научно

Кои форми се еволутивно постари – прикрепените или слободнопливачките?

Провери го знаењето

1. Кои групи животни спаѓаат во копривкарите?
2. Зошто копривкарите имаат таков назив?
3. Објасни го начинот на ловење и хранење на копривкарите!
4. Како изгледа нивниот нервен систем?
5. Како се размножуваат копривкарите? Кои од нив се размножуваат бесполово?

Истражи

Пронајди видео за размножувањето на хидрите. Обиди се да направиш шема за целиот нивен животен циклус и запиши ги називите на преодните форми!

Интересна биологија

Австралиските медузи – морски оси (познати и како кутиести медузи) се најопасните видови медузи чиј отров предизвикува силни болки и проблеми со срцето. За среќа, ретко има пријави за вакви убоди.

3.17 Мекотели

Поими – двострана симетрија, полжави, школки, октоподи, лигни, сипи

Воведна задача

Да се обидеме да го објасниме називот на оваа група животни. Меко – тело! Кое животно од нашите градини има меко тело и му треба куќарка за да се заштити?

Групата на мекотели во себе обединува голем број навидум различни животни со двострана симетрија. Сите припадници се карактеризираат со меко тело на кое се разликува стапало, глава со сетила и труп покриен со обвивка (мантија). Тука спаѓаат: полжави, школки, октоподи, лигни и сипи. Станува збор за животни кои се широко распространети на планетата, од морските длабочини, езерата, реките до копнени региони и планински предели. До сега се опишани околу 85 000 видови.

Во трупот на овие животни се сместени внатрешните органи на дигестивниот, респираторниот, крвоносниот, екскреторниот, половиот и нервниот систем. Мантијата кај некои видови создава черупка со различна форма. Припадниците на мекотелите се исхрануваат хетеротрофно, а меѓу нив има и тревојади и месојади.

Полжавите населуваат водни и копнени средини. Некои видови имаат черупка, а кај други таа е отсутна. Кај оние видови што ги имаат, черупките се извртени за 180 степени, па привидно изгледа дека ја изгубиле двострaната симетрија. Полжавите се двополови животни, односно поседуваат два пола истовремено. При спарување, двете единки разменуваат сперматозоиди кои подоцна ги оплодуваат јајцата и ги положуваат во почвата или во водата.



Лозов полжав со черупка

Полжав без черупка (гол полжав)

Гол морски полжав

Школките населуваат морски и слатководни средини. Тие се карактеризираат со черупка изградена од два капака кои силно се затвораат. Внатре, заштитено се крие мекото тело на школката. Кај школките најчесто половите се одвоени, а од оплодените јајце-клетки прво се развиваат ларви со трепки, па дури подоцна од нив се формираат возрасни единки.

Остригите се морски школки кои прават бисери. Кога во внатрешноста ќе влезе зрно песок, околу туѓото тело се излачува седефеста материја која го обвива зрното и го прави мазно. Потребни се неколку години да се создаде бисер со големина од 1 cm. Седефестата материја ја има на капаците на многу школки и таа се употребува за изработка на различни украсни предмети, накит, копчиња итн. Луѓето ги одгледуваат остригите поради вкусното и квалитетно месо во големи базени како на фарми.



Мекото тело на школката е заштитено меѓу два капака

Отворена школка со внатрешни органи

Формирани бисери во внатрешноста на школка

Октоподите, **лигните** и **сипите** (со заедничко име главоноги) важат за извонредни пливачи. Ги има во различни димензии, некои и до 14 m. Сите имаат осум пипала со пијавки. Кај октоподите тие се со иста должина. Главоногите имаат голем мозок, одлични сетила и очи со леќи (слични на нашите), што ги прави одлични ловци. Сите претставници од оваа група се месојади.

Сипите на горната страна имаат тврда т.н. сипина коска. На задниот дел има инка низ која поминува вода, а кога ќе се собере брзо мекиот дел (мантијата), водата се исфрла и животното се движи наназад. Притоа, во водата може да исфрли боја, сипино мастило, со што се заматува средината. Сипата на тој начин се сокрива и заштитува од предаторите.

Октоподите, лигните и сипите се размножуваат полово, со оплодени јајца од кои се развиваат единки слични на возрасните.



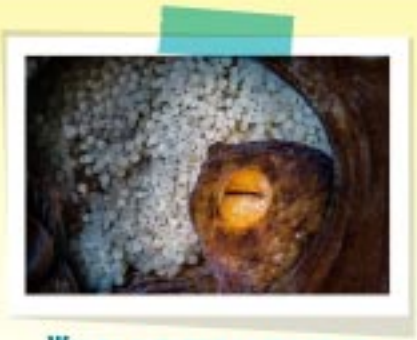
Октопод

Лигна

Сипа



Октоподите испуштаат мастило во самоодбрана



Женка октопод се грижи за своите јајца

Активност – Збирка од черупки

Собери черупки од полжави и школки за да направите училишна збирка на мекотели!

Набљудувај ги черупките и обиди се да ги препознаеш и издвоиш како посебни полжавите и школките. Која карактеристика беше главна за да се направи поделбата?

Провери го знаењето

1. Која карактеристика е заедничка за мекотелите?
2. Кои групи животни спаѓаат во мекотели?
3. Како е изградено телото кај мекотелите?
4. Кои органи се среќаваат кај мекотелите?
5. Како се исхрануваат мекотелите? Кои од нив се само месојади?
6. Како се размножуваат мекотелите?
7. За што ги користи човекот мекотелите?



Размислувај научно

Дали охридскиот бисер се создава во школка?

Истражи

Од каков материјал се изградени черупките? Стави празна черупка во раствор од вода и прехранбен оцет. Објасни што се случува. Спореди со бигорот кој го има во чајникот и како тој се отстранува.

Интересна биологија

- Некои видови школки живеат неколку стотици години и служат за проучување на факторите за долговечноста.
- Октоподите важат за најинтелигентните безрбетници, бидејќи покажуваат извонредни способности за учење и решавање на проблеми во лабораторија (пример: отворање на тегла за да дојдат до храната).
- Сипите, пак, се „велемајстори" во камуфлирање и имитирање на средината во која се наоѓаат, менувајќи ја бојата на телото.

3.18 Црви

Поими – сплескани црви, валчести црви, прстенести црви

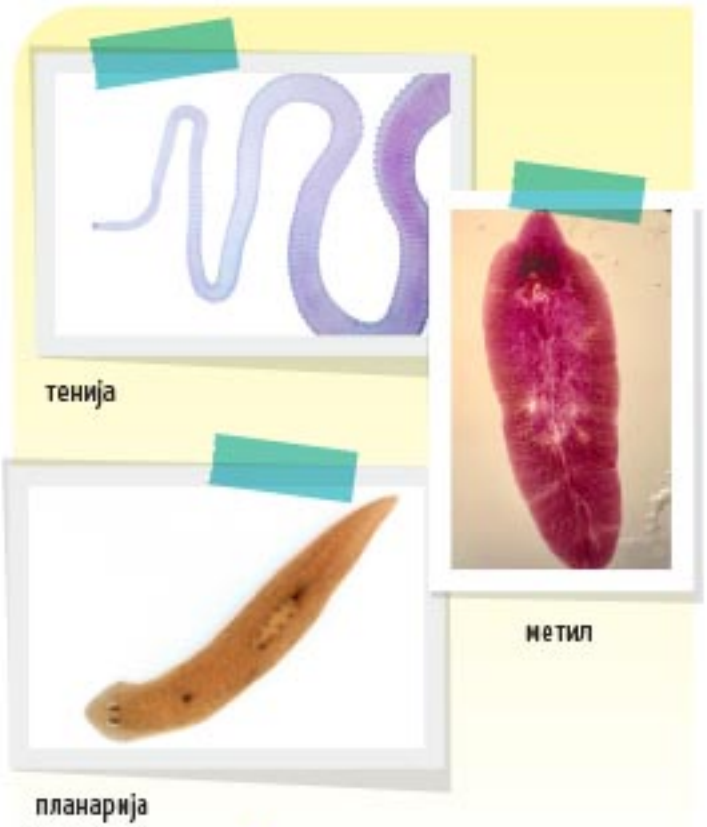
Воведна задача

Направи споредба меѓу змија и дождовен црв. Издвој ги разликите и запиши ги.

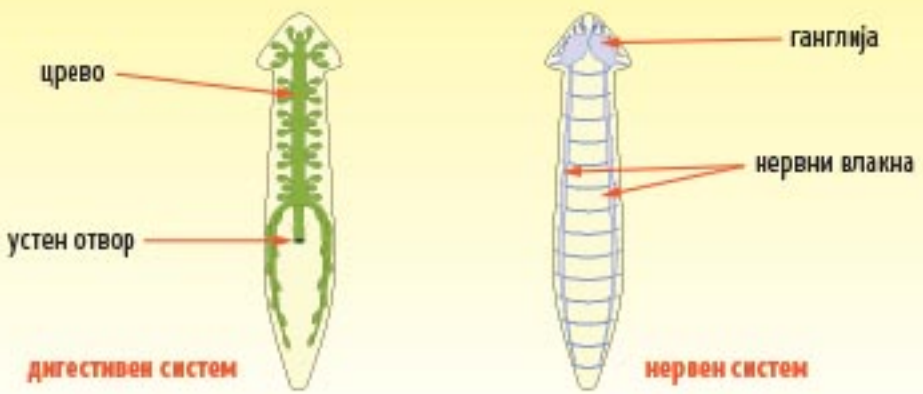
Групата животни кои со еден назив ги нарекуваме црви, всушност, содржи три групи црвовидни животни: сплескани црви, валчести црви и прстенести црви. Денес постојат над 65 000 видови црви од трите групи заедно. Сите имаат двострана симетрија на телото. Должината на телото кај различни видови црви се движи од 1 mm до 20 m. Кај претставниците од трите групи постојат разлики во развојот и сложеноста на внатрешните органи.

Сплескани црви

Сплесканите црви називот го добиле поради тоа што нивното тело е сплескано во една рамнина. Тие се и најпросто градена група црви и ги има околу 20 000 видови. Дигестивниот систем се состои од една цевка која завршува слепо. Нервниот систем е врвчест и изграден од групи клетки



Сплескани црви



Шематски приказ на дигестивен и нервен систем кај планарија

кои се нарекуваат ганглии, меѓусебно поврзани со нервни влакна. Поседуваат сетила на главата.

Дел од сплесканите црви се слободни животни форми, како што е планаријата, а дел се паразитски форми, како што се метилите и тениите кои паразитираат во животните и човекот. Сплесканите црви се двополови и се размножуваат со положување оплодени јајца.



Јајца од метил во црева од човек (зголемени 400 пати)

Целосен приказ на тенија

Микроскопски препарат од различни сегменти од телото на големата говедска тенија

Валчести црви

Валчестите црви имаат цевчеста форма, зашилена на двата краја. Ги има околу 25 000 видови, но вистинската бројка е многу поголема. Различните видови многу наликуваат меѓу себе. Единките се еднополови – машки и женски, а размножувањето е полово. Машките се помали од женските единки од истиот вид.

Најголем дел се слободни форми што населуваат водни и влажни места, но има и паразити. Во оваа група спаѓаат познатите глисти што паразитираат кај животните и човекот – трихинела и човечка глиста.



трихинела

детска (човечка) глиста

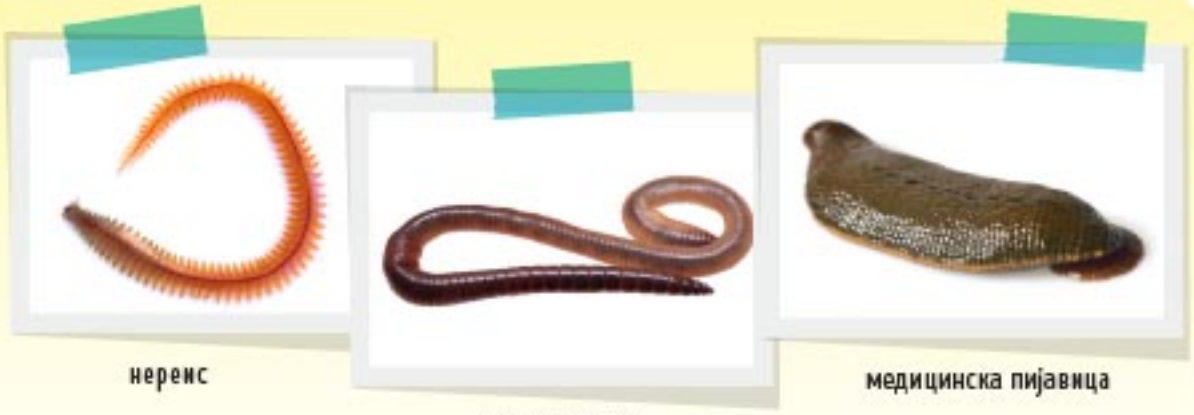
Валчести црви

Прстенести црви

Прстенестите црви го добиле називот поради прстенестата градба. Ги има околу 22 000 видови, од кои најголем дел се морски видови. Телото им е изградено од голем број сегменти

(што личат на наредени прстени), а во секој сегмент се застапени сите органи. Телото им е секогаш влажно и покриено со обвивка наречена кутикула. Под неа има мускулен слој од кружни и надолжни мускули со кои се движат.

Најголем дел од прстенестите црви имаат четинки, наречени хети, на површината на телото. Претставници на прстенестите црви се нереисот, дождовниот црв и медицинската пијавица.



нереис

дождовен црв

медицинска пијавица

Прстенести црви

Активност

Извади неколку дождовни црви од градината. Остави ги на површина на почвата. Набљудувај како тие се обидуваат да се скријат. Како го прават тоа со оглед дека немаат очи за да знаат каде се наоѓаат?



Размислувај научно

Црвите можат да ги регенерираат (одново да им израснат) задните сегменти на телото, но не можат да им израснат предните сегменти од главата. Зошто?

Провери го знаењето

1. Колку групи црви постојат и кои се тие?
2. Која е основната заедничка карактеристика на црвите?
3. Наведи некои карактеристики на прстенестите црви!
4. Зошто не треба сите црви да се нарекуваат глисти?
5. Кои се паразитски видови црви и на кои организми паразитираат?

Истражи

Истражи го видот медицинска пијавица (*Hirudo medicinalis*). Зошто оваа пијавица добила такво име?

Интересна биологија

Ако се исече сплескан црв напречно или надолжно, двата дела се регенерираат во две идентични единки. Ова може да се разбере како бесмртност. Некои научниците сметаат дека клучот за бесмртноста се крие кај сплесканите црви.

3.19 Членконоги

Поими – рак, пајак, многуноги/ стоногалки, инсекти

Воведна задача

Набљудувај во живо или на видео како се движи бумбарот. Притоа обрни внимание на нозете на животното. Обиди се да го објасниш називот на оваа група животни – членконоги.

Основна карактеристика која обединува повеќе од 1 милион видови животни во групата членконоги е тело поделено на различни членчиња. Припадниците на членконогите одлично се приспособиле на различни услови на живот и се широко распространети на планетата.

Кај повеќето **членконоги** јасно може да се разликуваат три дела на телото – глава, гради и абдомен (стомак). Немаат внатрешен скелет туку однадвор имаат хитинска обвивка која ја презема улогата на надворешен скелет (егзоскелет). Тој ги штити од надворешни влијанија, а од внатрешна страна претставува потпора за внатрешните органи. Кај некои видови хитинската обвивка е тенка и еластична, а кај други таа е тврда и задебелена. Бидејќи не е еластична, при растењето на овие животни таа пука и се отфрла, а телото создава нова, поголема обвивка. Сите членконоги се хетеротрофи, некои тревојади, а почесто месојади.

Групата членконоги опфаќа четири подгрупи (односно класи) животни – раковидни животни, пајаковидни животни, многуноги и најголемата група меѓу нив, инсекти.



Класи на членконоги животни

Раковидни животни

Раковите најчесто се водни животни и тоа најголем дел морски, но има и копнени форми. Нивното тело е изградено од два дела – споени глава и гради, и абдомен. Најчесто имаат десет нозе и два пара антени. Очите им се сложени, изградени од многу делови. Во оваа група спаѓаат речни ракови, копнени ракчиња (мокрици), краби и јастози.



А



Б



В



Г

Претставници на раковидни животни: А – речен рак, **Б** – копнено ракче, **В** – јастог, **Г** – краба

Пајаковидни животни

Пајаковидните животни се голема група животни во кои спаѓаат пајаци, скорпии и крлежи. За сите нив е карактеристично дека имаат осум нозе и тело изградено од глава и гради соединети во целина и абдомен. Тие никогаш немаат антени, а очите им се од прост тип. Скорпиите поседуваат отровна боцка на последниот сегмент од телото. **Пајаците** поседуваат жлезда која излачува пајажина со која плетат мрежи за лов и засолниште.



пајак

скорпија

крлеж

Претставници на пајаковидни животни

Многуноги животни

Многуногите се животни кои често ги нарекуваме **стоногалки** иако немаат сто нозе. Телото кај нив е изградено од два дела, глава и тело од голем број исти сегменти. Од секој сегмент излегуваат еден или два пара нозе. Според тоа, многуногите се групираат во две помали групи – еднопарноноги и двопарноноги стоногалки. Интересно е дека сите претставници со еден пар нозе по сегмент се месојади и поседуваат силен отров, додека двопарноногите стоногалки се хранат со растителна храна. Очите им се од прост тип, а имаат само еден пар антени.



Претставници од двопарноноги (А) и еднопарноноги стоногалки (Б)

Инсекти

Инсектите се најбројната група живи организми. Поседуваат тело на кое јасно се разликуваат глава, гради и абдомен. Имаат три пара нозе сместени од долната страна на градите. Најчесто имаат еден до два пара крилја, но може и да немаат. Мравките, на пример, се бескрилни инсекти, со исклучок на нивните женки кралици и мажјаците, кои во еден дел од животот поседуваат крилја. Очите им се од сложен тип, а поседуваат еден пар антени.



Различни видови инсекти



Шематски приказ на градба на инсект (пчела)

Кај пеперугите, светулките, некои тврдокрилци, штурците и слично се забележува изразен полов диморфизам (разлики во градбата и изгледот на женските и машките форми). Некои видови, како пчелите, мравките и термитите, се високо социјални и живеат во големи семејства со јасна хиерархија.

Инсектите се размножуваат полово и најчесто имаат сложен развој. Притоа минуваат низ незрели форми како јајце, ларва и кукла преку кои се преобразуваат во возрасни инсекти.



Развоен циклус на бубамара

Активност – Групирање членконоги

Анализирај ги сликите од членконогите кои ќе ти ги покаже наставникот и обиди се да ги сместиш во соодветната група!



Размислувај научно

Ако пајаците имаат цврста обвивка однадвор, тогаш како растат?

Провери го знаењето

1. Која карактеристика ги обединува членконогите во една група?
2. Каков скелет имаат членконогите?
3. Како е изградено телото кај членконогите?
4. На кои помали групи се поделени членконогите?
5. Кои се основните карактеристики на раковите, пајаковидните животни и многуногите?
6. Кои се основните карактеристики на инсектите?
7. Наведи примери за полов диморфизам кај инсектите!

Истражи

Постои мува која личи, звучи, но и лета како оса. Истражи за што станува збор и каква предност има мувата со тоа.

Интересна биологија

Инсектите важат за совршени организми, со еден недостаток – начинот на дишење со цевчиња низ телото. Ако би имале подобар систем за дишење, тие би растеле многу поголеми и би владееле со планетата.

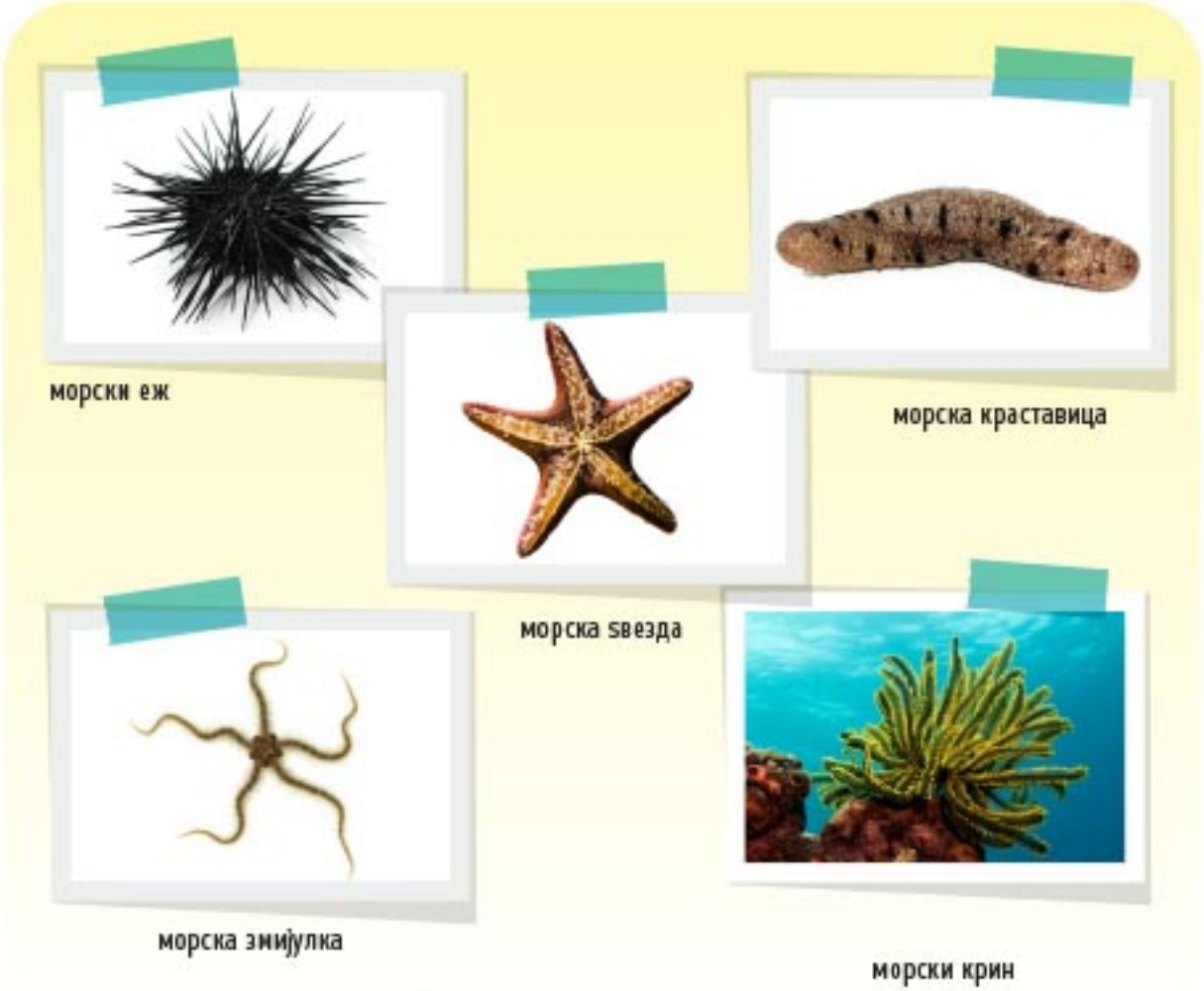
3.20 Иглокожи

Поими – морски еж, морска ѕвезда, морска краставица, морска змијулка, морски крин

Воведна задача

Како би требало да изгледаат животните за да им одговара називот „иглокожи"? Размисли и наведи некое такво животно.

Покрај инсектите, иглокожите се сметаат за совршени животни во рамките на безрбетниците. Денес има околу 7 000 видови кои според некои заеднички карактеристики се групирани во пет помали групи: **морски ежови**, **морски ѕвезди**, **морски краставици**, **морски змијулки** и **морски кринови**.



Подгрупи на иглокожи животни

Карактеристично за иглокожите е нивната петтозрачна симетрија и присуството на израстоци во вид на иглички на телото што им служат за одбрана. Овие иглички се особено видливи кај морските ежови и ѕвезди. Немаат јасно издвоена глава. Имаат внатрешен скелет изграден од

варовнички плочки. Се движат по морското дно со помош на сложен систем од цевчести структури исполнети со вода што формираат мали ножиња.

Иглокожите се морски животни кои се широко распространети низ моријата и океаните, од плитките води каде што најчесто се среќаваат морските ѕвезди и ежови, до големите длабочини каде што живеат морските краставици, змијулки и кринови.

Иглокожите се движат бавно по подлогата барајќи храна или засолниште. Најголем дел од морските ѕвезди се активни ловци на корали, сунѓери и школки, додека морските краставици и морските змијулки се хранат со остатоци од изумрени алги на дното. Морските кринови се снабдуваат со хранливи материи така што филтрираат ситни честички од водата, а морските ежови се хранат со мали алги кои ги гребат од подводните карпи и гребени.

Размножувањето кај овие животни е полово и најчесто имаат сложен развој.

Морски ежови

Морските ежови живеат на морското дно по кое се движат со мали ножиња кои наизменично ги испуштаат и ги повлекуваат во внатрешноста на телото. Целото тело им е покриено со игли кои ги штитат од предаторите.



Морски еж

Морски ѕвезди

Морските ѕвезди имаат форма на телото како ѕвезда. Најчесто се со пет краци, но има и видови со повеќе. Имаат способност за регенерација на дел од телото доколку некој предатор им го откине, па дури постои можност од откинат крак да израсне целосно нова морска ѕвезда.



А

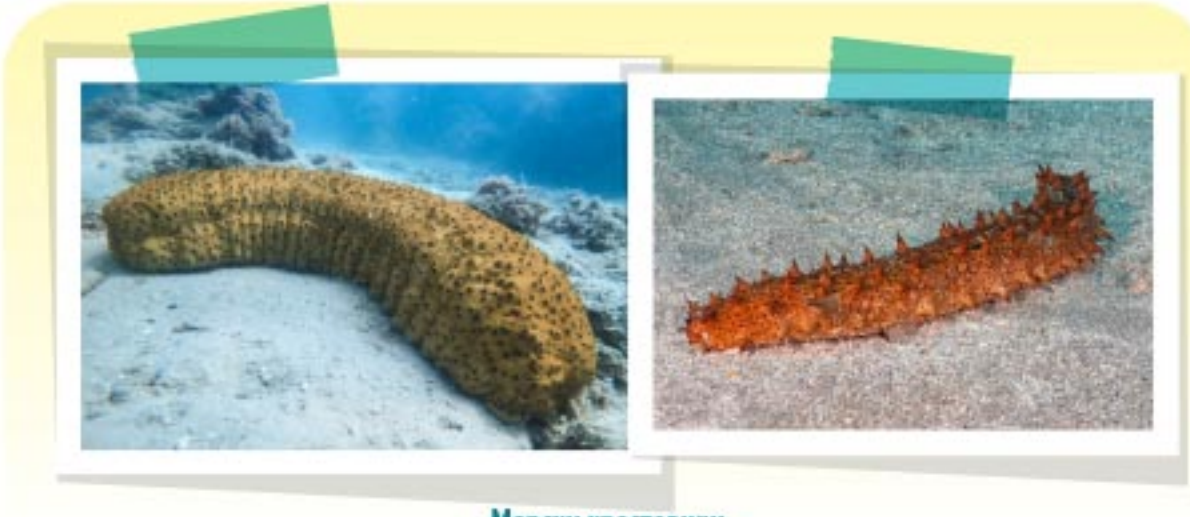


Б

Морска ѕвезда од горна (А) и долна страна (Б) на која се забележуваат малите ножиња со кои се движи

Морски краставици

Морските краставици однадвор изгледаат како да имаат двострана симетрија бидејќи телото им е издолжено, но внатрешната градба ја задржала петтозрачната симетрија. Немаат скелет, ниту нозе.



Морски краставици

Морски змијулки

Морските змијулки имаат пет добро подвижни краци според коишто го добиле и називот. Живеат на крајбрежните карпи криејќи се во пукнатините.



Морски змијулки

Морски кринови

Морските кринови живеат прикрепени за подлогата. Оваа група животни денес опфаќа само околу 700 видови, но фосилните остатоци покажуваат дека во далечното минато биле широко распространети и во голем број.





Морски кринови

Активност – Набљудување морски еж

Набљудувај скелет од морски еж или погледни некоја слика. Обиди се да ги пронајдеш петте оски на симетрија на нивното тело.



Провери го знаењето

1. Кои се главните одлики на иглокожите животни?
2. Објасни што значи петтозрачна симетрија!
3. Кои помали групи животни спаѓаат во иглокожите?
4. Како се движат иглокожите?
5. Како изгледаат морските краставици?
6. Со што се хранат иглокожите?



Размислувај научно

Како иглокожите можат да живеат без глава?

Истражи

Погледни видео за начинот на движење на морските ежови. На кој принцип работат нивните ножиња?

Какво е еколошкото влијание на иглокожите животни во морската животна средина?

Интересна биологија

- Кога морските краставици ќе почувствуваат дека се загрозени од некој предатор, во самоодбрана ги исфрлат надвор своите внатрешни органи. Потоа повторно им израснуваат органите што им недостасуваат.
- Луѓето ги користат половите жлезди од морските ежови за исхрана.

3.21 Карактеристики и класификација на 'рбетните животни

Поими – 'рбетници

Воведна задача

Обиди се да пронајдеш заеднички карактеристики на следниве животни: риба, жаба, гуштер, желка, пингвин, гулаб, мачка и слон. Размислувај за нивниот изглед, градба и однесување. Дали овие карактеристики ги има и кај човекот?

Веќе знаеш дека заедничка карактеристика на безрбетниците беше отсуството на `рбетен столб. За разлика од нив, **'рбетниците** се животни со `рбетен столб. `Рбетниците имаат внатрешен скелет изграден од коски или `рскавици. Имаат добро развиен нервен систем и сетила кои се приспособени на средината каде што живеат. Широко се распространети, освојувајќи ги најдлабоките мориња и највисоките планини, како и најтоплите и најладните предели на планетата.

Оваа група обединува околу 65 000 различни видови животни, групирани во пет помали групи (класи): риби, водоземци, влекачи, птици и цицачи.



Класификација на 'рбетници



Органски системи што го поддржуваат активниот начин на живот на `рбетниците

Сите `рбетници активно се движат со одење, трчање, скокање, ползење, пливање или летање. Активното движење е помогнато со развој на органи и системи кои го поддржуваат ваквиот активен начин на живот.

Птиците и цицачите имаат способност за одржување на постојана температура на телото. Температурата на телото на водоземците, влекачите и рибите зависи од надворешната температура и нивното тело е најчесто со иста или малку повисока температура од надворешната. Овие животни не можат да одржуваат постојана телесна температура.

`Рбетните животните се исхрануваат хетеротрофно – некои се тревојади, некои сештојади, а некои се месојади и тоа најчесто активни ловци.

Сите 'рбетни животни се размножуваат полово и се забележува грижа за младенчињата. Некои видови раѓаат живи младенчиња, а останатите полагаат јајца, од кои потоа се изведуваат младенчињата.



Изведување желка од јајце



Живородено младенче – теле

Активност

Набљудувај слики од скелет на екстремитетите кај различни претставници од 'рбетниците! Што забележуваш?

Провери го знаењето

1. По што го добила називот оваа група животни?
2. Кои карактеристики се заеднички за `рбетниците?
3. Кои класи 'рбетни животни можат да ја одржуваат телесната температура постојана, а кои не можат?
4. Кои органски системи го помагаат активното движење на `рбетниците?
5. Како се исхрануваат 'рбетниците?
6. Како се размножуваат 'рбетниците?

Размислувај научно

Во која група 'рбетници спаѓале диносаурусите? Што те наведува на тој заклучок?

Истражи

Истражи кои животни раѓаат живи младенчиња? Обиди се да најдеш еден вид риба и еден вид змија што се живородни. Дали постојат птици со ваква особина?

Интересна биологија

Најголемиот жив 'рбетник на планетата Земја е синиот кит, чија тежина достигнува околу 180 тони (или приближно колку 33 слонови), а неговата должина достигнува до 30 метри.

3.22 Класа риби

Поими – риба, крлушки, 'рскавични риби, коскени риби

Воведна задача

Набљудувај ги рибите во аквариум. Издвој ги нивните главни карактеристики, во однос на обликот на нивното тело, градба, движење и однесување. Запиши ги овие особини и сподели ги со твоите соученици!



Рибите се водни животни широко распространети во морските и слатките води. Нивната бројност се проценува на околу 33 600 видови. Телото на рибите има хидродинамична форма, а кожата секогаш им е лигава за да можат лесно да се пробиваат низ водата. Пливаат со помош на перки кои можат да бидат парни или непарни, зависно од видот. На кожата имаат 'рскавични или коскени плочки – **крлушки** кои го штитат телото од надворешните влијанија. Некои видови риби имаат заби.



живеат во вода



тело покрието со крлушки



дишат со жабри



немаат постојана температура на телото



перки за движење низ водата



воздушен меур за движење нагоре-надолу низ водата (освен кај 'рскавичните риби)



странична линија за чувствување на подводни вибрации



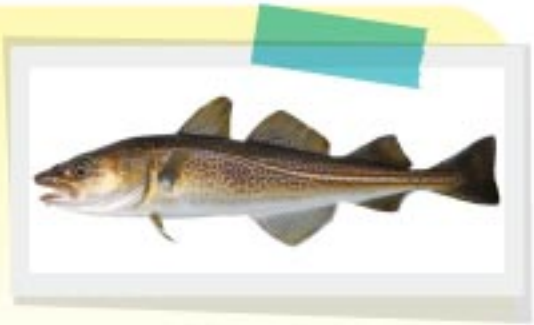
повеќето се размножуваат со јајца

Карактеристики на животни од класа риби

Дишењето кај рибите се врши со органи наречени жабри, сместени на главата, под жабреното капаче. Крвта до жабрите ја пумпа срцето. Од нив, потоа таа се транспортира низ целото тело.



Жабри под жабрено капаче



Странична линија кај рибата бакалар

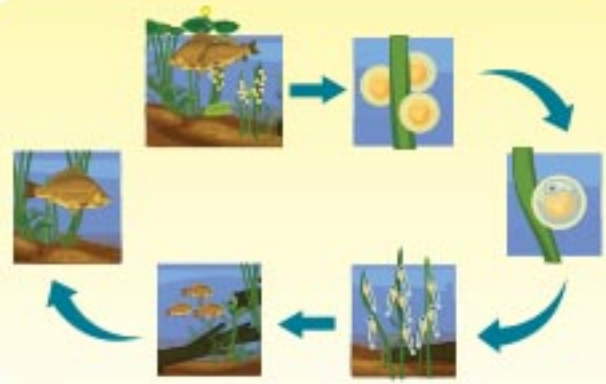
Рибите имаат добро развиен нервен систем и сетила, со одлично чувство за мирис што им помага да стигнат до храната. Поседуваат и други специфични сетила, како странична линија со кој ги чувствуваат вибрациите во водата.

Различни видови риби се хранат со растенија или ловат други животни за храна, а некои од нив се сештојади. Рибите имаат добро развиен систем за варење на храната, парни бубрези за излачување и парни полови жлезди.

Кај сите видови риби единките се поделени на машки и женски. Размножувањето е полово, при што некои видови полагаат јајца, а некои, како на пример некои ајкули, раѓаат живи младенчиња. Кај некои видови се забележува и родителска грижа за младите.

Според градбата на скелетот, рибите се поделени во две големи групи: **'рскавични риби** (риби со 'рскавичен скелет) и **коскени риби** (риби со коскен скелет).

Во групата 'рскавични риби спаѓаат ајкулите и раите.



Размножување на риби со јајца: испуштање машки и женски полови клетки, јајца, ембрион, ларви, млади риби, возрасни риби



Ајкула



Раја

Сите останати риби спаѓаат во коскени риби. Најпознати претставници на коскените слатководни риби се: крап, пастрмка, сом, а на морските риби: сардела, харинга, туна, лосос и др.



Активност – Странична линија кај рибите

Набљудувај ги рибите во аквариум. Обиди се да ја препознаеш страничната линија. Обиди се да објасниш зошто таа е поставена по должина на телото?

Провери го знаењето

1. Објасни зошто телото на рибите има хидродинамична форма.
2. Објасни како градбата на телото на рибите им помага да се движат низ водата.
3. Кое сетило е силно развиено кај рибите?
4. Која е функцијата на страничната линија?
5. На кој начин дишат рибите?
6. Како се размножуваат рибите?



Размислувај научно

Дали навистина рибите имаат краткотрајна меморија?

Истражи

Истражи дали во РС Македонија живеат ендемски риби. Кои се тие и каде живеат?

Интересна биологија

За да можат да дишат, ајкулите мораат постојано да пливаат. Тие немаат способност како коскените риби да лебдат во место и да ја вшмукуваат водата низ жабрите. Доколку не пливаат, тие едноставно ќе се удават.

3.23 Класа водоземци

Поими – водоземци, метаморфоза, полноглавец, жаба, дождовник

Воведна задача

Размисли кои животни би ги сместиле во групата водоземци, ако го разделиме нивниот назив на „водо“ и „земци“? Каде живеат овие животни?

Водоземците се еволутивно првите 'рбетни животни кои ја напуштаат водната средина и почнуваат да се приспособуваат на животот на копно. Заеднички карактеристики што ги обединуваат водоземците се влажната кожа преку која дишат и развојот преку **метаморфоза** (преобразување). Иако живеат на копно и дишат со бели дробови, тие сè уште се силно поврзани со водата, особено поради размножувањето и развојот на младите кои дишат со жабри во вода.

Возрасните водоземци имаат внатрешен коскен скелет и нозе со по пет прсти со кои бавно се движат, додека пак жабите можат да скокаат со подолгите и силни задни нозе. Кожата им е секогаш влажна и учествува во дишењето. Младите дишат со жабри во водната средина, а возрасните на копно дишат со бели дробови. Тие се месојади и се хранат со ловење инсекти и други мали животинки. Имаат добро развиени сетила. Особено важен им е видот што го користат при ловење на пленот.



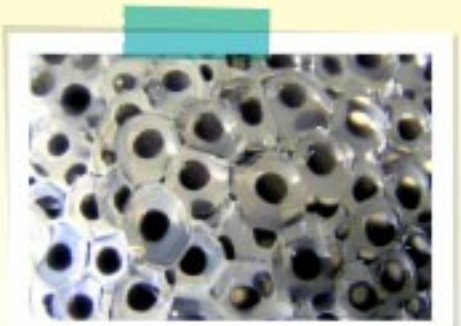
Карактеристики на животни од класа водоземци

Размножувањето кај водоземците е полово, а оплодувањето е надворешно. Од јајцата кои ги полагаат во водата или на многу влажни места, се изведуваат ларви наречени **полноглавци** кои дишат во водата со жабри. Развојот им е со преобразба, па по одредено време на полноглавците

им растат нозе, а се развиваат и бели дробови. Во одреден стадиум, тие веќе личат на своите родители и излегуваат на копното.



Развоен циклус на жаба од јајце до возрасна жаба



Јајца од жаба



Полноглавци од жаба во различни развојни стадиуми

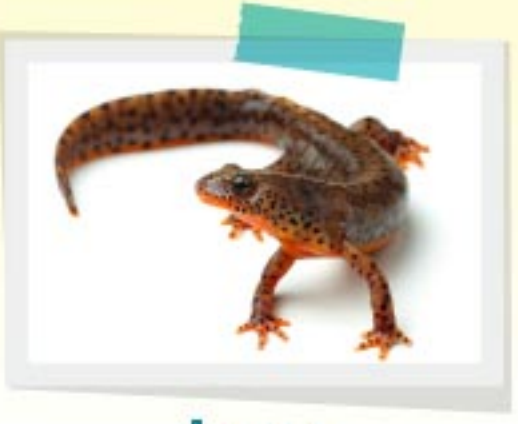
Денес има над 6 000 видови водоземци поделени на две помали групи: жаби и дождовници.

Жабите живеат во близина на водата каде што бараат засолниште, но и храна која ја фаќаат со својот долг леплив јазик. Мажјаците создаваат звук познат како крекање за да ги привлечат партнерките. Жабите што живеат во прашумите на Америка се кријат во бујната вегетација, а јајцата ги полагаат во вирчињата создадени на големите листови на растенијата. Некои од нив се шарени и светло обоени, што е знак дека се отровни, па предаторите знаат дека не треба да се доближуваат.

Дождовници се водоземци кои надворешно личат на гуштери и се среќаваат во шуми покрај потоци и извори на вода. Тие се разликуваат од жабите по тоа што имаат опашка што е странично сплескана и им служи за пливање, а од гуштерите по тоа што се бавни и кожата им е влажна. Кај нас живее шареniот дождовник (саламандер).



Жаба



Дождовник



Тропски жаби



Шарен дождовник (саламандер)

Активност – Адаптации на водоземците

Избери еден водоземец и истражи на кој начин неговата градба и однесување му помагаат да се адаптира во неговата животна средина. Сподели го твоето истражување преку презентација или постер.

Провери го знаењето

1. Каде живеат водоземците?
2. Кои карактеристики се заеднички за водоземците?
3. Како дишат водоземците?
4. Со што се хранат водоземците?
5. Објасни што значи развој со метаморфоза кај водоземците.
6. Што е карактеристично за машките единки на жабите?
7. По која карактеристика дождовниците се разликуваат од жабите?



Размислувај научно

Како успеваат жабите да останат нурнати долго време под водата?

Истражи

Истражи каде живеат џиновската жаба голијат и џиновскиот саламандер, кои се нивните особини, како се хранат и издвој некои нивни интересни карактеристики.

Интересна биологија

Во Постојнската Јама во Словенија постои еден вид водоземец кај кој очите се закржлавени бидејќи живее во мрак и нема потреба од нив. Кожата му е бледо розова по боја слична на бојата на кожата на човекот. Оттаму го добила името човечка рипка. Всушност, овие животни запреле со развојот на ниво на ларва и така живеат и се размножуваат.



3.24 Класа влекачи

Поими – влекачи, гуштери, змии, желки, крокодили

Воведна задача

Размисли за називот на групата „влекачи". Кои животни се овие, ако нивното движење наликува на влечење по површината? Набројги сите на кои ќе се сетиш, но да не бидат претставници на групите животни што досега ги изучи!

Влекачите се еволутивно првите вистински копнени 'рбетници. Оваа група животни не зависи од водата кога станува збор за размножување и развој. Оплодувањето кај влекачите е внатрешно, а се размножуваат со положување јајца на копно. Јајцата внатре имаат вода и храна во форма на жолчка, доволна за целосен развој на младото потомство. По изведувањето, младенчињата се веќе способни за самостоен живот. Некои влекачи (како одредени видови змии) раѓаат живи младенчиња.

Телото на влекачите е суво и покриено со рожни лушпи. Освен змиите, влекачите имаат два пара нозе. Имаат внатрешен коскен скелет, а сите внатрешни органи се подобро градени во споредба со претходните групи животни. Кај влекачите особено се усовршиле белите дробови. Срцето им е изградено од лева и десна преткомора, а во комората доаѓа до мешање на крв богата со јаглерод диоксид и крв богата со кислород. Како животни кои немаат постојана температура на телото, сите претставници се зависни од надворешната температура, па често можат да се сретнат како се греат на утринското сонце.

Некои видови влекачи (како копнените желки) се тревопасни, додека повеќето се месојади и ловат други животни за храна.



Карактеристики на животни од класата влекачи

Денес има околу 10 000 видови влекачи, групирани според некои нивни заеднички карактеристики во четири помали групи – гуштери, змии, желки и крокодили.



Главни групи влекачи – гуштери, змии, желки и крокодили

Гуштерите имаат издолжено тело и опашка, која кај некои видови отпаѓа при напад од предатори. Опашката продолжува да мрда што му го одзема вниманието на предаторот, па гуштерот може да избега. Опашката може повторно да израсне.

Во групата гуштери спаѓаат игуани, камелеони, агами, варани, геконi, а има и гуштери без нозе како што е слепоокот, кои се движат змијовидно.

Змиите се животни со издолжено тело кои во текот на еволутивниот развој, целосно ги загубиле нозете. Ова издолжување го следат и внатрешните органи. Некои претставници од змиите поседуваат отровни жлезди и отров кој го вбризгуваат кога ќе каснат. Отровот го користат за лов и за одбрана.



Слепоок – гуштер без нозе

Во РС Македонија, најголем дел од змиите се безопасни за луѓето и не се отровни, како на пример смокови и водни змии. Но има и отровници, чие каснување може да биде многу болно, па дури и опасно за живот. Такви змии се трите вида лутици (шарки) кои се разликуваат по зашилената глава. Меѓу нив е и поскокот со карактеристичното рокче на врвот на носот.



Неотровна барска змија



Балкански смок



Поскок



Остроглава шарка



Шарка (лутица)

Отровни змии во Македонија

Желките се препознатливи по коскениот оклоп, кој всушност претставува продолжеток на `рбетниот столб, а не само куќичка во којашто тие живеат. Во зависност од средината во којашто живеат, желките се поделени во две групи – водни желки и копнени желки. Водните желки се секогаш месојади, додека копнените се тревојади. Иако водните желки живеат во вода, тие излегуваат на копно за да ги положат своите јајца.



Водна желка



Копнена желка

Крокодилите живеат близу водата, каде што се засолнуваат и ловат. Нивните вилици имаат силен загриз. Јајцата ги положуваат во гнезда на копно во близина на вода, а младите се изведуваат целосно оформени и способни за самостоен живот. Се забележува родителска грижа од мајките кои го чуваат гнездото и ги штитат младенчињата откако ќе се изведат.

Во оваа група спаѓаат крокодилите, алигаторите, гавијалите и кајманите.



Млади крокодили изведени од јајца

Активност – Телесна градба на гуштер

Обиди се да нацрташ гуштер. Потоа анализирај го изгледот на телото на гуштерот. Сподели ги сознанијата и сликите со другите соученици.



Размислувај научно

Според кои карактеристики желките се сметаат за дел од класата влекачи?

Провери го знаењето

1. По кои карактеристики влекачите се разликуваат од водоземците?
2. Кои животни спаѓаат во групата влекачи?
3. Како се размножуваат влекачите?
4. Наведи некои карактеристики на гуштерите.
5. За што им служи отровот на змиите?
6. Кои отровни змии живеат во РС Македонија?
7. Како се исхрануваат желките?

Истражи

Која змија е најголемата змија на светот? Кој вид е тоа, каде живее и како се храни?

Интересна биологија

На островите Галапагос живеат најголемите желки, познати како џиновски желки од Галапагос. Тие можат да достигнат маса до 400 килограми и живеат повеќе од 150 години.



3.25 Класа птици

Поими – птици, птици тркачи, птици летачи, птици пливачи

Воведна задача

Сети се на одликите кои ги имаат птиците. Напиши ги и сподели ги со соучениците!

Птиците се група животни чиешто тело е покриено со пердуви, нивните предни екстремитети се трансформирале во крилја и се стекнале со способност да летаат. Дел од нив ја изгубиле способноста за летање, па се движат со трчање или пливање, иако сè уште имаат крилја.

Овие животни имаат способност да ја одржуваат температурата на телото постојана.

Телото на птиците е специјално адаптирано за летање. Нивните коски се шупливи за да бидат полесни, а белите дробови имаат продолжетоци наречени воздушни кеси. Тие служат за зголемување на ефикасноста на дишењето преку обезбедување голема површина за размена на гасови. Кај птиците се забележува пократка должината на цревата, како и недостаток на десниот дел од органите за размножување кај женките. Срцето е со четири шуплини и наликува на човечкото.

Усниот отвор е претворен во клун кој кај различни видови е со различна форма зависно од храната со која се исхранува видот. Некои птици се хранат само со растителна храна, додека други со семки и мали животинки. Дел од птиците се специјализирале само за исхрана со месо, односно ловат други животни за храна (како сокол и орел). Дигестивниот, екскреторниот и репродуктивниот систем завршуваат со еден заеднички отвор наречен клоака.

Оплодувањето кај птиците е внатрешно, а се размножуваат полово, со несење на јајца и нивна инкубација (одржување топли) додека не се испилат. Потоа, најчесто парот птици се грижи за младите, ги хранат и чуваат сè додека не станат доволно зрели да продолжат самостојно да



Карактеристики на животни од класата птици

живеат (пример: пингвините, ластовиците). Кај некои птици, чувањето на младенчињата е задача само на женките (како кај кокошките), но има птици каде што грижата за јајцата и потомците ја презема мажјакот (во случај на казуарите).

Денес има околу 10 000 видови птици, широко распространети по планетата. Според начинот на живот се поделени во три групи – птици тркачи, птици летачи и птици пливачи.



Птица тркач – ној



Птица летач – албатрос



Птица пливач – пингвин

Птиците тркачи ни се познати како ноеви, но тука спаѓаат и емуа, нандуа и казуари. Тие се „откажале" од летањето, но имаат силно развиени нозе со кои трчаат доволно брзо за да им избегаат на непријателите.



Ему



Казуар

Птиците летачи се најголемата група и во неа спаѓаат најразлични видови. Птиците кои живеат на територијата на РС Македонија или ја поминуваат како преселници, спаѓаат во оваа група. Па така, тука се кокошките, стрчките, гулабите, врапците, птиците пеачки како канаринецот и славејот, штрковите, патките, мршојадците, соколите и орлите и многу други.



Орел



Врапче



Кокошки бројлери

Птиците пливачи имаат крилја адаптирани за пливање. Тие ловат храна во морските води и одлично се снаоѓаат во водна средина. Такви се пингвините кои живеат на Јужниот Пол.



Размислувај научно

Зошто ноевите не ги инкубираат јајцата со својата топлина?



Пингвините ги топлат своите млади над стапалата, покриени со кожен набор

Активност – Список на птици

Направи список на сите птици што можеш да ги забележиш во твоето место на живеење. Кои од нив се постојано тука, а кои се преселници?

Провери го знаењето

1. Кои се главните одлики на телото на птиците?
2. Зошто постои редуцирање на внатрешните органи кај птиците?
3. Како се исхрануваат птиците?
4. Како се размножуваат птиците?
5. Наведи по неколку претставници од летачките, тркачките и пливачките птици!

Истражи

Истражи зошто птиците пред да полетаат го отвораат клунот и земаат воздух.

Интересна биологија

Најбрзата птица на светот е сивиот сокол кој при лов може да достигне брзина од 300 km/h.



3.26 Класа цицачи

Поими – цицачи, јајценесни цицачи, торбари, цицачи со плацента

Воведна задача

Некои од вас чуваат или чувале куче или можеби мачка. Обиди се да ги издвоиш карактеристиките кои се заеднички за двете животни. Обрни внимание на изгледот, исхраната, одгледувањето на младите. Запиши го сето тоа, а потоа сподели со соучениците.

Главни одлики кои ги одделуваат цицачите од другите животни е тоа што нивната кожа е покриена со крзно или влакна и тоа што своите млади ги хранат со млеко кое се излачува од млечните жлезди на женките. Цицачите имаат постојана телесна температура, а во кожата имаат и други жлезди со различна намена.

Овие животни имаат сложен скелетен систем, а првпат еволутивно се појавуваат и три слушни ковчиња во средното уво. Сите внатрешни органи имаат посложена градба. Дишат со бели дробови, а срцето е со четири шуплини – две преткомори и две комори. Се забележува појава на мускулна преграда меѓу стомакот и градите – дијафрагма, која го помага дишењето. Еден дел од цицачите се хранат строго со растителна храна, дел се месојади и активни ловци, а дел се сештојади. Нервниот систем бележи голем развој, па овие животни се способни да учат и помнат.

Цицачите се понапредни и во однос на размножувањето. Кај нив, развојот на младите се одвива во орган наречен матка сместен во стомакот на женките. Снабдувањето на младите со храна и кислород додека се во матката се врши со посебен привремен орган наречен плацента. Младенчињата се раѓаат живи, а развојот продолжува под грижа на мајката која ги храни со млеко кое го создаваат нејзините млечни жлезди.

Денес цицачите бројат околу 6 500 видови, но овој број постојано се намалува како последица на активностите на човекот во природата. Според некои нивни заеднички карактеристики, цицачите се



Карактеристики на животни од класата цицачи

поделени на три големи групи – јајценесни цицачи, торбари и цицачи со плацента.

Јајценесните цицачи се еволутивно најстари цицачи, од кои останале живи само неколку видови. Женките несат јајца од кои се изведуваат млади кои се хранат со млеко од мајката. Мајките немаат гради, туку млекото се излачува по крзното како капки, а младите го лижат. Претставници од оваа група се клунарите и ехидните кои живеат во Австралија, Тасманија и Нова Гвинеја.



Клунар

Торбарите се исто така стара група цицачи што порано биле широко распространети. Денес, современите видови се задржале во поголем дел во Австралија и Јужна Америка. Тие ги раѓаат своите млади недоразвиени, а потоа ги сместуваат во посебен кожен набор на стомакот во форма на торба, каде има млечни жлезди за хранење на младенчињата. Тука младите се развиваат и растат, сè додека не бидат спремни за самостоен живот. Најпознати претставници се кенгурите, коалите, нумбати, вомбати, опосуми, тасмански ѓаволи, бандикоти итн.



Ехидна со краток клун



Кенгур со младенче во торбата



Коала со младенче

Цицачите со плацента се доминантна група меѓу цицачите. Тие се широко распространети низ планетата. Некои од нив живеат во пустините (пр: камила), саваните (пр: слон, зебра, лав), во прашумите (пр: мајмуни), а некои се вратиле и во моријата (пр: китови, делфини, фоки). Живеат и на Северниот Пол (пр. поларна мечка) и на Јужниот Пол (пр. морски леопард). Сите нив ги обединува формирањето плацента во матката на мајката по оплодување.



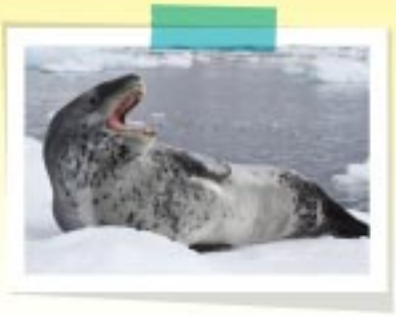
Цицачи во пустините – камили



Цицачи во поларните региони – поларни мечки



Цицач во водна средина – делфин



Цицач од Јужниот Пол – морски леопард

Сите домашни животни спаѓаат во групата цицачи со плацента. Човекот, исто така спаѓа во групата плацентални цицачи и тоа во иста таксономска група (фамилија) со човеколиките мајмуни: шимпанзо, горила и орангутан.



Шимпанзо



Горила



Орангутан

Активност – Состав на млеко

Истражи го хемискиот состав на млекото. Зошто млекото е идеална храна за младенчињата цицачи?



Размислувај научно

Ако постојат цицачи што несат јајца, дали тоа значи дека цицачите потекнуваат од птици или пак дека можеби двете класи имаат заеднички предок?



Провери го знаењето

1. Како е поделена класата цицачи?
2. Објасни детално како се размножуваат цицачите.
3. По што јајценесните цицачи се разликуваат од плаценталните цицачи?
4. Каде живеат јајценесните цицачи, а каде торбарите?
5. Набројте некои карактеристики на торбарите!
6. Кои животни спаѓаат во цицачи со плацента и зошто го добиле тој назив?

Истражи

Истражи колку човекот е близок сродник со горилата, орангутаните и шимпанзата. Потоа, спореди ги карактеристиките на овие животни со карактеристиките на човекот!

Интересна биологија

Според некои сознанија човекот има повеќе од 98 % ист генетски материјал како шимпанзата. Тоа ги прави шимпанзата наши најблиски роднини во царството на животните.

ПРАШАЊА ЗА ПОВТОРУВАЊЕ НА ТЕМА 3

1. Латинското име на планинскиот сокол е *Falco biarmicus*, на малиот сокол *Falco columbarius*, а на медитеранскиот сокол *Falco eleonorae*.

а) Објасни зошто првото име кај трите вида е исто, а второто име се разликува!

б) Зошто сите живи организми имаат научни имиња?

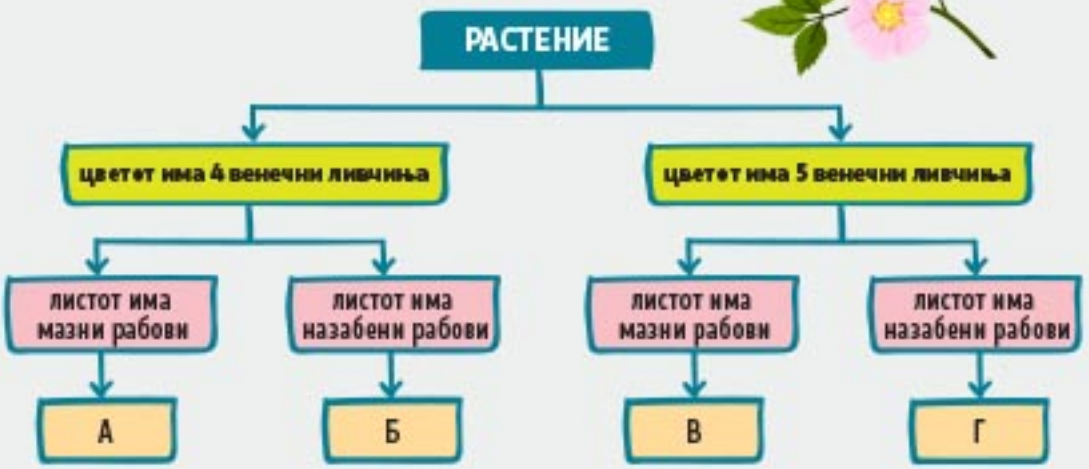
в) Објасни го терминот двојно именување на организмите и наведи кој го предложил!

г) Во кој род припаѓа медитеранскиот сокол (*Falco eleonorae*)?

2. Растението на сликата е дива роза, односно шипинка (*Rosa canina*).

Со помош на клучот за идентификација, откриј под која буква се крие ова растение.





3. Во табелата е дадена класификацијата на некои животни.

Царство	животни	животни	животни	животни
тип	хордати	хордати	хордати	хордати
класа	цицачи	цицачи	цицачи	цицачи
ред	месојади	месојади	месојади	месојади
фамилија	мечки	волци	мечки	лисици
род	мечка	волк	мечка	лисици
вид	кафеава мечка	сив волк	поларна мечка	поларна лисица

а) Кои животни покажуваат најблиско сродство?

б) Според што ја утврди нивната сродност?

в) Зошто поларната лисица и поларната мечка не спаѓаат во блиски сродници?

4. Напиши го името на организмот според податоците кои се дадени во табелата.






мува пајак вилинско коњче мравка

Име на организмот	антени	нозе	крилја
	0	8	0
	2	6	4
	2	6	2
	2	6	0

5. Еден научник истражува непознат примерок во лабораторија. Тој треба да открие дали примерокот е вирус или не.

а) Наведи три карактеристики кои би потврдиле дека непознатиот примерок е вирус!

б) Наведи две причини зошто научниците не можат да го класифицираат вирусот како жив организам!

в) Научникот го тестирал примерокот со антибиотик. Каков бил резултатот од тестирањето?

г) Вирусот сам не поседува механизам за умножување (копирање) на наследниот материјал. Како може научникот да го размножи вирусот?

6. Еден пациент бил многу болен и докторот му препишал антибиотик.

а) Кои микроорганизми го создаваат, а против кои микроорганизми се користи антибиотик?

б) Наведи барем две групи микроорганизми кои содржат патогени претставници!

7. Ена направила тесто од брашно, вода и квасец. Тестото го разделила на 5 дела и го ставила на различна температура. По еден час, го измерила волуменот на тестото и резултатите ги запишала во табела.

Температура (°C)	Волумен на тестото по еден час (cm^3)
10	20
20	45
30	65
40	52
50	10

а) Претстави ги резултатите со графикон.

б) Зошто тестото има најмал волумен на температури од 50 °C и 10 °C?

в) Кој микроорганизам беше искористен во експериментот?

г) Што предизвикува зголемување на волуменот на тестото?

д) Која температура е најповолна за овој процес?

8. На сликата се претставниците на Царството праживотни (Protozoa). Според табелата, одреди кое праживотно се крие зад буквите А, Б и В. Како дојде до овие одговори?



	трепки	камшиче	лажни ножиња	окце	хлоропласти	хранителна вакуола
А	✓					✓
Б		✓		✓	✓	✓
В			✓			✓

А – _____ Б – _____ В – _____

9. Означи ги органите кај растението на сликата. Потоа, напиши во која фамилија на растенија припаѓа и наведи уште три претставници од ова фамилија.



10. Во заградите стави ја соодветната буква за еден од понудените поими за да добиеш точни одговори.

А. корен Б. стебло В. лист Г. цвет Д. плод Ѓ. семе

а) Орган што врши транспорт на вода и храна ( )
б) Орган чија главна улога е апсорпција на вода ( )
в) Орган што го содржи никулецот ( )
г) Орган што ја заштитува семката ( )
д) Орган видоизменет во луковицата од кромид и лук ( )
ѓ) Орган преку кој се одвиваат фотосинтезата, транспирацијата и дишењето ( )
е) Органи што служат за вегетативно размножување ( )
ж) Орган што ги носи половите клетки ( )

11. Пополни го Веновиот дијаграм со карактеристиките на мововите и папратите.

А – има вистински корен	Ѓ – први ги населуваат голите места
Б – нема вистински корен	Е – има хлоропласти
В – се размножува со спори	Ж – спорите созреваат во торбички од долната страна на листот
Г – има подземно стебло	З – се исхранува автотрофно
Д – нема спроводно ткиво	



12. Учениците биле на екскурзија во Маврово и имале задача да направат фотографии од различни растенија.

- Јана фотографирала *растение А* – кое е високо околу 1 метар, има големи длабоко засечени листови, на долната страна на листот има торбички со спори и никогаш не цвета.
- Дамјан го фотографирал *растението Б* – високо растение со цврсто стебло и крупни воочливи цветови.
- Агрон направил фотографија од *растение В* – кое расте многу високо, има игличести листови и семките му се сместени во шишарки.
- Мила открила мало *растение Г* – кое расте на карпа, има нежни зелени ливчиња и на врвот на стебленцето се забележуваат мали торбички.

Како учениците ги класифицирале растенијата А, Б, В и Г?

13. Запиши Т за точно тврдење или Н за неточно.

	Исказ	Т/Н
1	Микроорганизмите можат да се видат со лупа.	
2	Вирусите се живи организми.	
3	Бактериите ги има само во воздухот.	
4	Антибиотиците ги уништуваат бактериите и вирусите.	
5	Патогени организми кои предизвикуваат болести се единствено вирусите.	
6	Микроорганизмите навлегуваат во телото само преку дишење.	
7	Лебната мувла е вид на бактерија.	
8	Алгите немаат вистински ткива и органи.	
9	При распаѓање на органската храна најмногу помагаат бактериите.	
10	Салмонела е вид вирус.	
11	Алгите се хетеротрофни организми.	
12	Алгите спаѓаат во Царство растенија.	
13	Хара е зелена алга која живее во слатки води.	
14	Постојат едноклеточни и многуклеточни алги.	
15	Некои протозоа можат да бидат патогени.	

14. Смести ги дадените растенија на соодветно место во табелата.

| *бор* | *папма* | *какиче* | *папрат* | *чемпрес* | *лале* | *кромид* | *глуварче* | *камилица* | *булка* | *ела* | *даб* | *бука* | *мов* |

Бессемени растенија	Семени растенија	
	Голосемени растенија	Скриеносемени растенија

15. За која фамилија се карактеристични наведените видови? Кој од нив не припаѓа тука?

| *пиперка* | *домат* | *компир* | *ориз* | *тутун* |

16. На сликата се обележани 3 сетила кај рибите. Именувај ги, објасни која е нивната функција и колку тие се ефикасни во водната средина.



17. На сликите се претставени видови животни кај кои се забележуваат разлики во изгледот помеѓу единките од машки и женски пол. За секоја од нив, објасни која е нивната функција.

а)



б)



в)



18. Распредели ги наведените карактеристики во соодветната група организми.

| *некои претставници се прикрепени за подлога* | *внатрешен скелет* | *дишат со бели дробови и жабри* | *некои од нив имаат зрачна симетрија* | *немаат 'рбетен столб* | *четири екстремитети со мускули* | *бесполово размножување со пупење* | *некои претставници се двополови* | *полово размножување* | *присуство на срце и крв* |

Безрбетници	'Рбетници

19. Поврзи ги наведените карактеристики со соодветната група безрбетни животни.

А	Б
1. Имаат тело поделено на членчиња и надворешен скелет.	а) копривкари
2. Имаат тело на кое се разликуваат стапало, глава и труп покриен со обвивка – мантија.	б) црви
3. Имаат издолжено тело, кај некои сплескано во една рамнина, кај други е валчесто или изградено од сегменти.	в) мекотели
4. Имаат пипала со жарни клетки со кои ловат плен.	г) членконоги
5. Возрасните форми се секогаш прикрепени. Внатрешноста им е шуплива, а се хранат со филтрирање на хранливи материи од водата.	д) иглокожи
6. Имаат зрачна симетрија на телото, најчесто петтозрачна.	ѓ) сунѓери

20. Групирај ги дадените животни во соодветната таксономска група.

| крлеж | медуза | шкопка | лигња | стоногалка | скорпија | корал | јајак | морски еж | тенија | дождовен црв | инсект | папжав | морска змијулка | октопод | морски крин | сипа | глиста | планарија | хидра | анемона | метил | рак | морска ѕвезда | пијавица

Копривкари	Мекотели	Црви	Членконоги	Иглокожи

21. Поврзи ги наведените карактеристики со соодветната група 'рбетни животни.

А	Б
1. Имаат пердуви за топлотна изолација на телото. Несат јајца и се грижат за младите.	**а)** влекачи
2. Имаат млечни жлезди и ги хранат младите со млеко. Имаат мозок кој им овозможува да учат и помнат.	**б)** водоземци
3. Имаат парни и непарни перки со кои пливаат. Сетилото за мирис им е добро изразено, а поседуваат странична линија со која чувствуваат вибрации во водата.	**в)** цицачи
4. Претставниците имат сува кожа и целосно се независни од водната средина. Дишат со бели дробови и несат јајца.	**г)** риби
5. Имаат влажна кожа преку која можат да дишат, а развојот на младите им е со метаморфоза. Дишат со бели дробови.	**д)** птици

22. Групирај ги наведените животни по групи во кои припаѓаат.

| ајкула | зајак | крокодил | ној | паун | зелен гуштер | глушец | чавка | туна | коала | скуша | морска желка | лав | патка | шарен саламандер | копнена желка | фока | белоглав мршојадец | колибри | пингвин | синкит | штрк | питон | кобра | крастава жаба | кенгур | коза | гуштка | сом | слон | игуана | шаран | шарка | ему | видно гуштерче | клунар | славеј | коњ | орел | лилјак | езерска жаба | леопард | делфин | папарна мечка | горило |

Риби	Водоземци	Влекачи	Птици	Цицачи

ТЕМА 4:

КРУЖЕЊЕ НА МАТЕРИЈАТА И ЕНЕРГИЈАТА ВО ПРИРОДАТА

- Циклуси на вода, јаглерод и кислород во природата
- Пирамиди на исхрана и пренос на енергија во синџирите на исхрана
- Влијание на човекот врз животната средина
- Одржлив развој





Во природата ништо не се губи непотребно. Водата, кислородот и јаглеродот се движат во бескрајни циклуси, патувајќи низ воздухот, почвата и живите суштества. Секоја капка вода што ја пиеш денес можеби пред милиони години била дел од телото на некој диносаурус!

И енергијата во природата се движи низ синџирите на исхрана. Растенијата добиваат енергија од Сонцето, животните јадат растенија, а предаторите јадат други животни. Ова создава пирамиди на исхрана следејќи како енергијата тече од еден жив организам до друг.

Но, луѓето имаат големо влијание врз природата. Загадувањето, уништувањето на шумите и климатските промени можат да им наштетат на овие циклуси. Затоа, како современа цивилизација потребно е да се стремиме кон одржлив развој и наоѓање паметни начини за користење на природните ресурси без нивно уништување.

Во оваа тема ќе истражиш како природата ја рециклира материјата и енергијата и како можеме да помогнеме да ја одржиме планетата Земја здрава. Ајде да научиме како да работиме заеднички со природата за да го одржиме нашиот свет во рамнотежа!



Веќе знаеш дека:

- ✓ Човекот со некои свои активности како предизвикување пожари, сечење на шумите, загадување на воздухот, водата и почвата, може да има негативни влијанија врз животната средина.
- ✓ Климатските промени, глобалното затоплување, ефектот на стаклена градина, киселите дождови, оштетувањето на озонската обвивка, истребувањето на загрозените видови растенија и животни се појави што се последица од негативното влијание на човекот во животната средина.
- ✓ Човекот може да придонесе во заштита на животната средина со редуцирање, реупотреба и рециклирање, користење обновливи извори на енергија, заштита на животните и растенијата, еколошки акции, прогласување на национални паркови итн.
- ✓ Сите живи организми во животната средина се поврзани преку синџирите и мрежите на исхрана и дека енергијата се движи од произведувачите, кон потрошувачите.

Ќе научиш да:

- ▶ ја разбереш поврзаноста на кружењето на материите и енергијата во природата со животните процеси кај растенијата и животните;
- ▶ разликуваш позитивни од негативни влијанија на човекот врз животната средина и предлагаш мерки за заштита на животната средина за ублажување на климатските промени;
- ▶ го толкуваш поимот одржлив развој, да препознаваш примери на одржлив развој и нивно влијание на локалната заедница и општеството и да користиш иновативни и креативни облици на дејствување од аспект на одржливост.

4.1 Кружно движење на водата во природата

Поими – воден циклус

Воведна задача

Во кои агрегатни состојби може да се сретне водата во природата? На кои температури водата преминува од една во друга агрегатна состојба? Дали водата испарува и на температури под температурата на вриење на водата?



Без вода нема живот. Водата не е важна само како течност за пиење. Таа има улога на растворувач, бидејќи во неа има растворени минерални материи и други соединенија кои се важни за живите организми. Водата влегува во состав на сите живи организми и воедно е животна средина за многу организми.

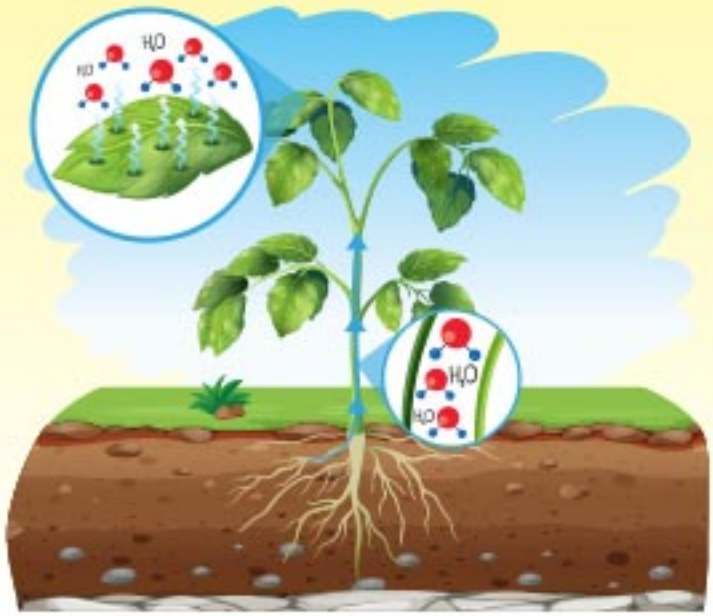
На сликата е претставено движење на водата во животната средина познато и како **воден циклус**. Тоа е континуиран процес во кој водата минува низ различни агрегатни состојби и места во атмосферата, на копното и во океаните на Земјата. Овој циклус вклучува клучни процеси како што се испарување, кондензација, врнежи, топење, процедување и истекување (вливање).



Кружно движење на вода во природата

Водниот циклус започнува со испарување на водата од површината на Земјата, главно од океаните, езерата и реките. Од нивната површина, под влијание на струењето на воздухот и топлината од сонцето, постојано испарува вода во вид на водна пареа. Водата испарува и од површината на копнените води и почвата. Одредено количество водна пареа излегува и од растенијата, најчесто од долната страна на листовите, преку процесот на транспирација. Тоа

е водата што растенијата ја апсорбираат со кореновиот систем од почвата. Еден дел од водата испарува и од нашите тела преку потење и дишење.



Транспирација кај растенијата – вишокот вода што се апсорбира од почвата испарува преку стомите на листовите и повторно се враќа во надворешната средина

Водната пареа се подига во погорните ладни слоеви на атмосферата, каде што кондензира во ситни капки во состав на облаците. При соодветни услови, капките вода се враќаат повторно на површината на земјата во форма на врнежи како дожд или снег.

Дел од водата подолго време може да остане замрзната во наслаги од снег и мраз. Со нивно топење, водата доаѓа до потоците, реките, водните басени, езера или мориња. Водата од дождовите, пак, може да се акумулира во водните басени или да се процедува низ почвените слоеви и да се насобере во подземните води. Подземните води можат да излезат на површината на земјата како извори, но можат и да формираат подземни извори на дното на езеро или на море.

На тој начин водата постојано кружи во природата.

Циклусот на водата е суштински природен процес кој го поддржува животот на планетата Земја. Со разбирање на нашето влијание врз овој витален систем, можеме да преземеме чекори за да обезбедиме правилно обновување и одржување на природниот циклус на водата.

Активност – Воден циклус

Потребно: кесичка со зип-затворач, траен маркер, вода, боја за храна (сина), селотејп.

Нацртај едноставен цртеж од воден циклус на надворешната страна од кесето. Наполни го кесето до 1/3 со вода (во која можеш да додадеш и малку сина боја) и затвори го. Залепи го кесето на стаклото од прозорецот каде што има сончева светлина. Набљудувај што се случува во кесето и запиши ги сите промени што ќе ги забележиш.





Размислувај научно

Ако дождот паѓа постојано на едно исто место, а на друго место никогаш не врне, како тоа ќе влијае на луѓето, животните и растенијата во тие две места. Како климатските промени влијаат на овие појави?

Провери го знаењето

1. Зошто се вели дека без вода нема живот?
2. Што значи „воден циклус“?
3. Опиши го движењето на водата во природата!
4. На кој начин растенијата учествуваат во водниот циклус?

Истражи

Поклопи едно растение во саксија со стаклено ѕвоно или поголема тегла. Можеш да го покриеш и со пластична кеса која добро ќе ја залепиш за саксијата. Стави го на топло. Што се забележува во внатрешноста на садот (кесата) по неколку дена?



Интересна биологија

- Водата на Земјата постојано се рециклира, што значи дека дел од неа веројатно поминала и низ диносаурусите и глечерите пред да дојде во нашата чаша.
- Околу 97 % од водата на Земјата се наоѓа во океаните, но само околу 3 % е слатка вода. Од тоа, речиси 70 % се замрзнати во составот на ледените капи и глечерите, оставајќи само околу 1 % слатка (питка) вода лесно достапна за човечка употреба.
- Водата може да кружи низ атмосферата само неколку дена, но штом ќе влезе во длабоки подземни води или ледени формации, може да остане таму илјадници, па дури и милиони години.



- Преку процесот на транспирација, дрвјата и растенијата испуштаат огромни количества водна пареа во воздухот. Едно големо дрво може да испушти стотици литри вода дневно, што влијае на локалните врнежи.

4.2 Циклуси на јаглерод и на кислород во природата

Поими – јаглероден циклус, кислороден циклус

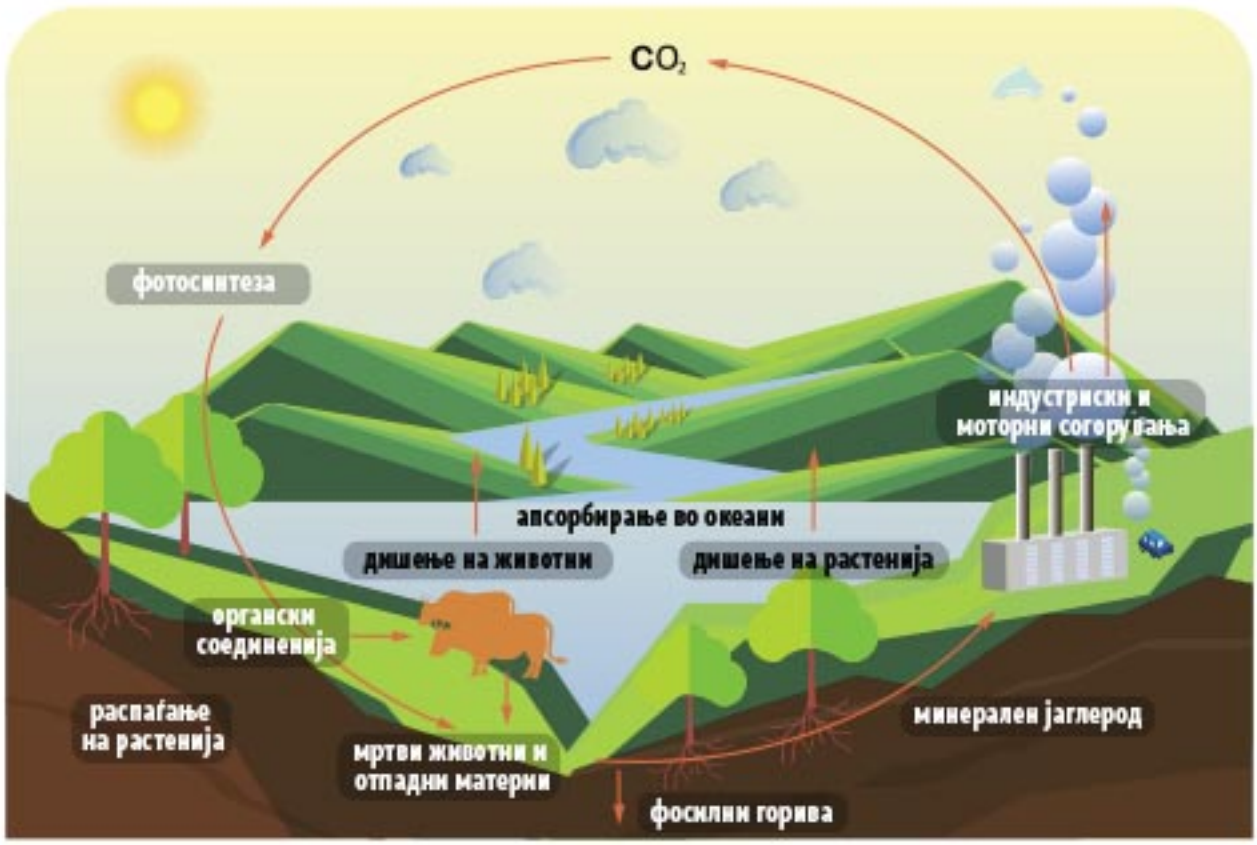
Воведна задача

Во составот на воздухот влегуваат повеќе гасови. Кој гас го вдишуваме бидејќи ни е неопходен за живот, а кој гас го издишуваме?

Циклусите на јаглерод и на кислород се од суштинско значење за животот на Земјата. Тие ги опфаќаат движењата на кислородот и на јаглеродот низ атмосферата, биосферата, хидросферата и геосферата. Двата циклуси се меѓусебно поврзани бидејќи кислородот се создава во текот на **фотосинтезата**, а притоа се користи јаглерод диоксид од атмосферата. Од друга страна, јаглеродот се враќа во атмосферата преку процесите на **дишење**, согорување и распаѓање.

Јаглероден циклус

Јаглеродниот циклус опишува како јаглеродот се движи низ различни „резервоари", вклучувајќи ги атмосферата, океаните, почвата и живите организми. Главните процеси во составот на јаглеродниот циклус вклучуваат:



Кружење на јаглеродот во природата

Фотосинтеза – Организмите што имаат способност за фотосинтеза (растенијата, алгите и цијанобактериите) апсорбираат јаглерод диоксид (CO_2) од атмосферата и го претвораат во органски соединенија, користејќи сончева светлина. При овој процес се создава кислород.

Дишење – Животните, растенијата и микроорганизмите ослободуваат CO_2 назад во атмосферата со разградување на органските молекули во текот на дишењето.

Распаѓање – Кога организмите умираат или излачуваат отпадни материи, разградувачите ги разградуваат овие остатоци, ослободувајќи го јаглеродот повторно во почвата и во атмосферата.

Согорување – При согорувањето на фосилните горива и биомасата се ослободува складираниот јаглерод во атмосферата во форма на CO_2.

Апсорпција на океаните – Океаните дејствуваат како сунѓер, апсорбирајќи големи количества атмосферски CO_2, кој подоцна може да се складира во морските организми и во седиментите.

Складирање на јаглерод – Во текот на милиони години, јаглеродот се складира во фосилни горива (јаглен, нафта, земјен гас), минерали, варовник и длабоки океански седименти, ефикасно отстранувајќи го од активниот циклус на одредено време.

Кислороден циклус

Кислородниот циклус опишува како кислородот се движи низ различни системи во природата. Главните процеси во циклусот на кислородот вклучуваат:

Фотосинтеза – Растенијата и другите автотрофни организми произведуваат кислород како спореден продукт во текот на претворањето на CO_2 во храна (глукоза).

Дишење – Животните и растенијата користат кислород за да ги разградат органските материи што ги внеле со исхраната за добивање енергија, при што ослободуваат CO_2.



Кружење на кислородот во природата

Согорување – Кислородот е неопходен за сите процеси на горење.

Формирање озон – Дел од кислородот во атмосферата формира озон (O_3) кој игра клучна улога во заштитата на планетата од штетното ултравиолетово зрачење.

Растворање во вода – Кислородот се раствора во водата, дозволувајќи им на водните организми да дишат за да преживеат.

Реакции на оксидација – Кислородот реагира со разни минерали, формирајќи оксиди и влијаејќи на геологијата на Земјата.

Активност – Кружење на кислород и јаглерод

Ако под стаклено ѕвоно ставиш запалена свеќа, по извесно време таа ќе изгасне. Но, ако со свеќата под стакленото ѕвоно се стави саксија со добро развиено зелено растение, свеќата ќе продолжи да гори. Анализирај ја оваа појава!



Провери го знаењето

1. Зошто се вели дека циклусите на јаглеродот и кислородот се поврзани?
2. Опиши го накратко движењето на јаглеродот во природата!
3. На кој начин јаглеродот навлегува во телата на животните?
4. На кој начин јаглеродот може да се зароби и да биде исклучен од циклусот за некое време?
5. За кои процеси е потребен кислородот во природата?
6. На кој начин кислородот се создава природно?



Размислувај научно

Ако вонземјаните ги анализираат живите организми на нашата планета, дали ќе помислат дека ние сме „јаглеродни суштества"?

Истражи

Истражи како количеството на јаглерод диоксид и кислород во атмосферата се менувало од настанокот на нашата планета.

Интересна биологија

- Научниците проценуваат дека повеќе од половината од произведениот кислород на Земјата се должи на малите океански лебдечки алги и некои фотосинтетски бактерии (фитопланктон). Еден посебен вид, прохлорококус, е најмалиот фотосинтетски организам на Земјата.
- Воздухот околу нас има речиси константен состав во однос на гасовите од кои е изграден. Кислородот е застапен со околу 21 % од вкупниот волумен на сувиот воздух, без водна пареа. Јаглерод диоксидот во воздухот е застапен со околу 0,04 %.



4.3 Климатските промени и последиците од нарушувањето на природните циклуси

Поими – климатски промени, глобално затоплување

Воведна задача

Кои информации ги добиваш додека ја следиш метеоролошката прогноза на телевизија? Зошто се нагласува дека метеоролошките вредности се над или под просечните вредности за тој период на годината?

Метеоролошките елементи, како што се температура на воздухот, влажност на воздухот, количество врнежи, воздушен притисок, струење на воздухот и слично, кои се однесуваат на некоја територија за подолг временски период од неколку декади, се нарекуваат клима. Климата е многу сложена појава во чие формирање учествуваат многу чинители и е под влијание на многу фактори.

Поимот „клима" не треба да се поистоветува со поимот „време". Кога се зборува за време, обично се мисли на метеоролошки елементи на локално ниво, за краток временски период (облачно, ветровито, сончево, дожд, снег, грмотевици, и слично).

Ако се нарушат воспоставените климатски карактеристики на едно подрачје, на пример дојде до зголемување на средните вредности на температурата или на врнежите, тогаш зборуваме за **климатски промени**. Поимот климатски промени најчесто се изедначува со поимот глобално затоплување. Но, глобалното затоплување е само еден дел од климатските промени. **Глобалното затоплување** се однесува на долгорочното покачување на средната температура на површината на Земјата.

Додека природните циклуси на водата, јаглеродот и кислородот функционираат беспрекорно милиони години, човековите активности драматично ја менуваат нивната рамнотежа, често со несакани последици.



Топење на глечери



Пожари настанати како резултат на суша

При согорување на фосилните горива како што се: јаглен, нафта и природен гас, се ослободува огромно количество на CO_2 во атмосферата. Ова го нарушува природниот циклус на јаглеродот што доведува до зголемена концентрација на стакленички гасови и придонесува кон климатските промени. Тоа е забележливо преку зголемување на температурата на површината на Земјата и на моријата, топењето на глечерите на високите планини и мразот на половите, што, пак, води кон покачување на нивото на моријата.

Климатските промени ги изменија глобалните шеми на врнежи и ја зголемија фреквенцијата на екстремни временски случувања. Повисоката глобална температура предизвикува побрзо испарување и интензивирање на сушите во некои области, а прекумерни врнежи од дожд и поплави во други.



Тропска бура како резултат на климатски промени



Поплава

Активност – Топење мраз

Потребно: две чаши, цедалка за чај, вода, коцки мраз.

Наполни две чаши со вода до исто ниво околу 2/3 од чашата. Со маркер забележи го почетното ниво на водата во двете чаши. Во првата чаша стави една коцка мраз и со маркер обележи го нивото на водата. Врз втората чаша стави цедалка за чај и во неа постави ја другата коцка мраз. Откако ќе се стопи коцката мраз во втората чаша, со маркер забележи го нивото на водата. Првата чаша го претставува мразот во морето, а втората чаша го симулира ефектот од топењето на копнениот мраз. Во која чаша се забележа поголемо покачување на нивото на водата? Можеш ли да го објасниш тоа?

Со уништување на шумите (особено прашумите) за добивање плодни земјоделски површини или за урбан развој, се намалува вегетацијата која ги апсорбира врнежите и води до намалена транспирација. Тоа резултира со зголемена ерозија на почвата и повисока стапка на истекување на водата по површината, што доведува до посува почва и промена на локалната клима. Сечењето на шумите го намалува и бројот на достапни дрвја за апсорпција на CO_2, зголемувајќи го нивото на јаглерод диоксид во атмосферата. Согорувањето или разградувањето на дрвјата ослободува складиран јаглерод, што дополнително го влошува проблемот.

Урбанизирање на градовите и развојот на инфраструктурата го нарушува природното исцедување на вода во почвените слоеви. Бетонските и асфалтните површини спречуваат дождовницата да се впие во земјата, што доведува до зголемено истекување на површината. Ова може да предизвика поплави и ерозија, а истовремено да ги осиромаши резервите на подземните води.



Ерозија на почва поради недостаток на вегетација



Долготрајна суша

Прекумерното црпење на подземните води за потребите на земјоделството, индустријата и домашната употреба ги осиромашува водоносните слоеви побрзо отколку што тие природно можат да се надополнат.

Исто така, индустрискиот отпад, истекувањата од земјоделските површини богати со ѓубрива и пестициди, несоодветното отстранување на комуналниот отпад придонесуваат за загадување на водата. Загадената вода ги нарушува екосистемите и води кон недостиг од чиста вода за пиење. Индустриското и земјоделското загадување може да предизвика еутрофикација, при што вишокот на хранливи материи од ѓубривата доведуваат до цветање на алгите. Кога овие алги умираат и се распаѓаат, кислородот од водата се троши, загрозувајќи го опстанокот на другите водни организми.



Цветање на алги

Вишокот CO_2 апсорбиран од океаните доведува до нивно закиселување. Тоа влијае на морските организми бидејќи ја намалува достапноста на карбонати, што е од суштинско значење за постоењето на коралните гребени и на организмите што градат варовникови черупки (школки и полжави).



Уништен корален гребен

Активност – Климатски промени

Разговарај со некој од твоите повозрасни роднини (баба, дедо или соседи) за климата кога тие биле деца. Какви биле зимите, летата, дали имало суши, колку дожд врнело и слично. Добиените информации спореди ги со денешните состојби!



Размислувај научно

Каква била климата за време на диносаурусите?

Провери го знаењето

1. Кои метеоролошки елементи ја сочинуваат климата?
2. Колку време е потребно да се оформи сознание за клима?
3. Која е разликата меѓу клима и време?
4. Објасни го поимот климатски промени!
5. Која е разликата меѓу климатските промени и глобалното затоплување?
6. Кои се причините за глобалното затоплување?
7. Како влијае уништувањето на шумите врз климатските промени?

Истражи

За колку степени Целзиусови е покачена средната температура на планетата во однос на температурата пред 100 години?

Интересна биологија

Ако продолжи трендот на затоплување на површината на планетата, до крајот на XXI век, во екваторијалниот дел на Земјата, нема да може да се живее.



4.4 Фосилни горива

Поими – обновливи горива, необновливи горива, фосилни горива

Воведна задача

Зошто фосилните горива се наречени така?

Горивата се материи кои при согорување ослободуваат големи количества енергија во форма на топлина. Топлинската енергија потоа може да се искористи за покренување на машини за производството или едноставно за затоплување.

Според начинот на кој настануваат, тие се делат на природни и вештачки горива.

Агрегатна состојба	Природни горива	Вештачки (индустриски) горива
Цврста	дрво, јаглен, тресет, отпад од земјоделството (слама, лушпа, оризова арпа и др.)	кокс, дрвен јаглен, брикети, пелети
Течна	сурова нафта	катран, мазут, бензин, керозин, дизел гориво, етанол
Гасовита	природен (земјен) гас	преработки на гас, пропан, бутан

Видови горива

Според достапноста, пак, горивата се делат на и обновливи и необновливи (фосилни) горива.

Обновливи горива се добиваат од обновливи извори. Тука спаѓаат: дрва, тресет, различни биомаси (слама, арпа, лушпи), водород, биогорива (етанол, биодизел) и слично.



Биодизелот е обновливо биогориво што се добива од биолошки извори како растителни масла, животински масти или рециклирани масти



Пелетите што во последно време стануваат сè попопуларни се биогориво направени од компримирана органска материја или од биомаса

Фосилните горива настанале во Земјината кора во текот на стотици милиони години од фосилизирани остатоци од изумрени растенија и животни под дејство на висок притисок, топлина и отсуство на кислород. Поради тоа што нивните резерви во светот се ограничени и потребни се милиони години за да се создадат повторно, фосилните горива се сметаат за **необновливи горива**.

Фосилни горива се јагленот, нафтата и природниот гас (метан), како и сите деривати што се добиваат со рафинирање (преработка) на нафтата (бензин, керозин, плин LPG, дизел, мазут и сл.)

Формирање јаглен

Пред милиони години Земјата била прекриена со папратовидни растенија кои ја апсорбирале сончевата енергија и произведувале храна по пат на фотосинтеза како денешните растенија. Промените на условите на Земјата довеле до зголемено количество вода и образување мочуришта. Откако растенијата изумреле, тие формирале дебел слој од изумрена вегетација на дното од мочуриштата. Преку нив се таложеле големи наслаги со песок и тиња кои овозможувале растење на други растенија. Со изумирање на новите растенија повторно се формирале слоеви од растителен материјал. Овој процес се повторувал во текот на милиони години, при што слоевите биле изложени на дејство на притисок и покачена температура. При такви услови и при недоволно количество кислород се формирале различни видови јаглен.



Процес на формирање на јаглен

Јагленот претставува цврсто гориво со црна боја. Еден вид јаглен, наречен антрацит, претставува речиси стопроцентен јаглерод.

Формирање на сурова нафта и природен гас

Суровата нафта и природниот гас, исто така, се формирале пред милиони години преку процеси слични на оние на формирањето на јаглен. На морското дно се таложеле изумрените морски растенија и животни. Во текот на повеќе милиони години, слоеви од морски наслаги се формирале едни над други и биле прекривани со песок и тиња. Под дејство на висока температура и притисок, при недоволно количество кислород, овие наслаги се претвориле во сурова нафта и природен гас.

Нафтата и природниот гас се наоѓаат длабоко под земјата, заробени под слоеви од карпи и седименти. За нивно вадење се користат посебни постапки на дупчење и испумпување. Кога се

извлекува од земјата, суровата нафта е густа, темна и леплива супстанца. Има широка примена, но најпрвин мора да се рафинира при што се добиваат различни продукти, какви што се: моторното масло, бензинот, керозинот, мазутот, дизелот, асфалтот, катранот, вазелинот, како и растворувачи за бои и лакови, пластика, гасови (пропан, бутан и др.) итн. Овие продукти имаат различна температура на вриење и на тој начин (преку фракциона дестилација) може да се раздвојат едни од други.



Процес на формирање на сурова нафта и природен гас



Рафинирањето на суровата нафта всушност претставува раздвојување на поодделните групи соединенија преку фракциона дестилација. Таа се базира на различната температура на вриење на разните супстанци во смесата

Природниот или земјен гас е фосилно гориво формирано во тек на милиони години, од остатоци на изумрени организми што се трансформирале во земјен гас – метан. Тој е без мирис и боја. Најчесто е во близина на нафтени наоѓалишта, но има и чисти наоѓалишта на земјен гас кои се наоѓаат на поголеми длабочини.



Сурова нафта на длanka

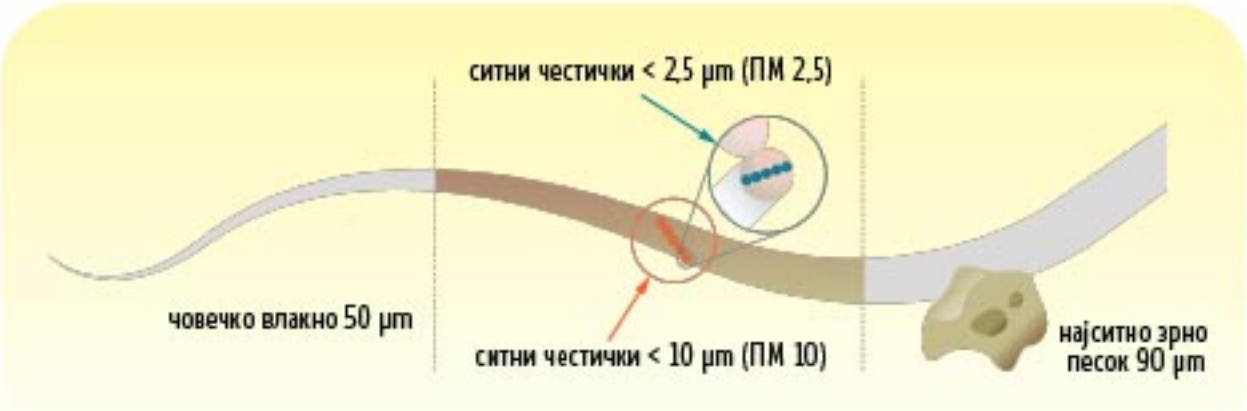
Согорување на фосилни горива

Фосилните горива се соединенија на јаглерод и водород наречени јаглеводороди. Со нивно согорување главно се ослободуваат јаглерод диоксид и вода.

Природниот гас се смета за најеколошко гориво од фосилните горива бидејќи при согорување ослободува само јаглерод диоксид и вода.

Од друга страна, при горењето на јагленот и нафтата се создаваат и други штетни гасови како јаглерод моноксид, сулфур диоксид, азотни оксиди и сл. Процесот на ослободување на овие загадувачи во воздухот се нарекува емисија.

Поголем дел од гасовите што се создаваат при согорувањето се отровни за човекот. Дополнително, при согорувањето се создаваат и ситни честички. Тоа се мали парчиња цврста материја или течности во воздухот што се ослободуваат при нецелосно согорување на фосилните горива. Некои се доволно големи за да се видат со голо око во вид на саѓи, но други може да се видат само со помош на моќни микроскопи. Помалите честички (ПМ 10 и ПМ 2,5) со вдишување можат да се внесат длабоко во белите дробови, а потоа дури и да влезат во крвотокот, предизвикувајќи здравствени проблеми.



ПМ 10 и ПМ 2,5 честички што се добиваат при согорување на фосилни горива

Се проценува дека при согорувањето на фосилните горива се произведува околу 34 милијарди (34 000 000 000) тони јаглерод диоксид годишно. Природните процеси можат да апсорбираат само половина од тоа количество. Преостанатиот јаглерод диоксид останува во атмосферата и претставува главен причинител на штетните ефекти како ефектот на стаклена градина и глобално затоплување.

Натрупувањето на гасовите сулфур диоксид и азотните оксиди во воздухот доведува до појава на кисели дождови.

Активност – Нафтени наоѓалишта

Пронајди податоци во кои земји во светот има најголеми наоѓалишта на нафта и други фосилни горива.



Размислувај научно

Зошто плинот има непријатен мирис?

Провери го знаењето

1. Што е гориво?
2. Зошто фосилните горива спаѓаат во групата необновливи горива?
3. На кој начин се формира јагленот?
4. Опиши го формирањето на нафтата и природниот гас!
5. Опиши како изгледа нафтата и кои производи се деривати на нафтата?
6. Зошто природниот гас се смета за најеколошки од фосилните горива?
7. Што се случува при согорување на фосилни горива?

Истражи

Истражи за порастот на емисиите на CO_2 (во милијарди тони) од различни извори на енергија во текот на годините. Направи презентација и сподели ја со соучениците.

Интересна биологија

- Биогасот се добива од бактерии кои во отсуство на кислород ги разложуваат отпадните материи од органско потекло (депонии, канализација, јами за фекалии од фарми за домашни животни) и притоа произведуваат природен гас – метан.
- Имајќи ја предвид сегашната брзина на искористување, се проценува дека резервите на јаглен би траеле уште 150 години, додека резервите на природен гас и нафта – уште само околу 50 години.



4.5 Кисели дождови и ефект на стаклена градина

Поими – кисел дожд, ефект на стаклена градина

Воведна задача

Зошто градинарските растенија се одгледуваат во пластеници, односно стаклени градини?

Какви се температурата и влажноста на воздухот внатре?



Согорувањето на фосилните горива служи за добивање енергија во фабриките, термоцентралите, топланите, моторните возила, како и за загревање на домовите. Веќе спомнавме дека при тој процес во атмосферата се ослободуваат јаглерод диоксид, сулфур диоксид и азотни оксиди.

Кисели дождови

Гасовите сулфур диоксид и азотните оксиди стигнуваат до повисоките слоеви на атмосферата каде што се среќаваат со водната пареа. Таму стапуваат во хемиска реакција со водата и градат молекули на киселини. Кога ваквата закиселена водна пареа ќе кондензира, се создаваат дожд, снег, магла, роса или град кои паѓаат на површината на земјата. Бидејќи овие врнежи се кисели, се означуваат како **кисели дождови**.



Настанување и последици од кисели дождови

Дури и во мали количества, киселите дождови влијаат штетно врз растенијата и животните. Киселите дождови навлегуваат во почвата и имаат способност да ги растворат дел од минералните материи во неа и да ги понесат со себе. На тој начин почвата се осиромашува. Всушност, овие минерали се неопходни за правилен раст и развој на растенијата без кои растенијата закржлавуваат или, пак, умираат. Киселите капки што паѓаат на листовите на растенијата ги оштетуваат и ја намалуваат нивната способност за фотосинтеза.

Киселите дождови се вливаат и во реките и езерата и ја закиселуваат водата. Многу од водните организми се чувствителни на ваквите промени и не можат да преживеат. Доколку тие организми изумрат, загрозени ќе бидат и организмите што се хранат со нив. Киселите дождови носат поголеми количества минерали од почвата во водите. Ако нивната концентрација во водата стане многу голема, тогаш тоа негативно влијае на жабрите на рибите и предизвикува нивно задушување.



Еколошка катастрофа – оштетена шума од закиселување на почва со кисели дождови



Помор на риби во закиселена вода

Најдобра мерка против настанување на киселите дождови е да се намали ослободувањето на сулфур диоксидот и другите гасови. За тоа да се постигне потребно е користење на алтернативни извори на енергија, а фабриките задолжително да користат специјални филтри за прочистување на гасовите пред да се испуштат во атмосферата.

Активност – Последици од кисел дожд

Потребно: две саксии со млади растенија (може грав), две шишиња распрскувачи, 300 mL вода, 100 mL алкохолен оцет.

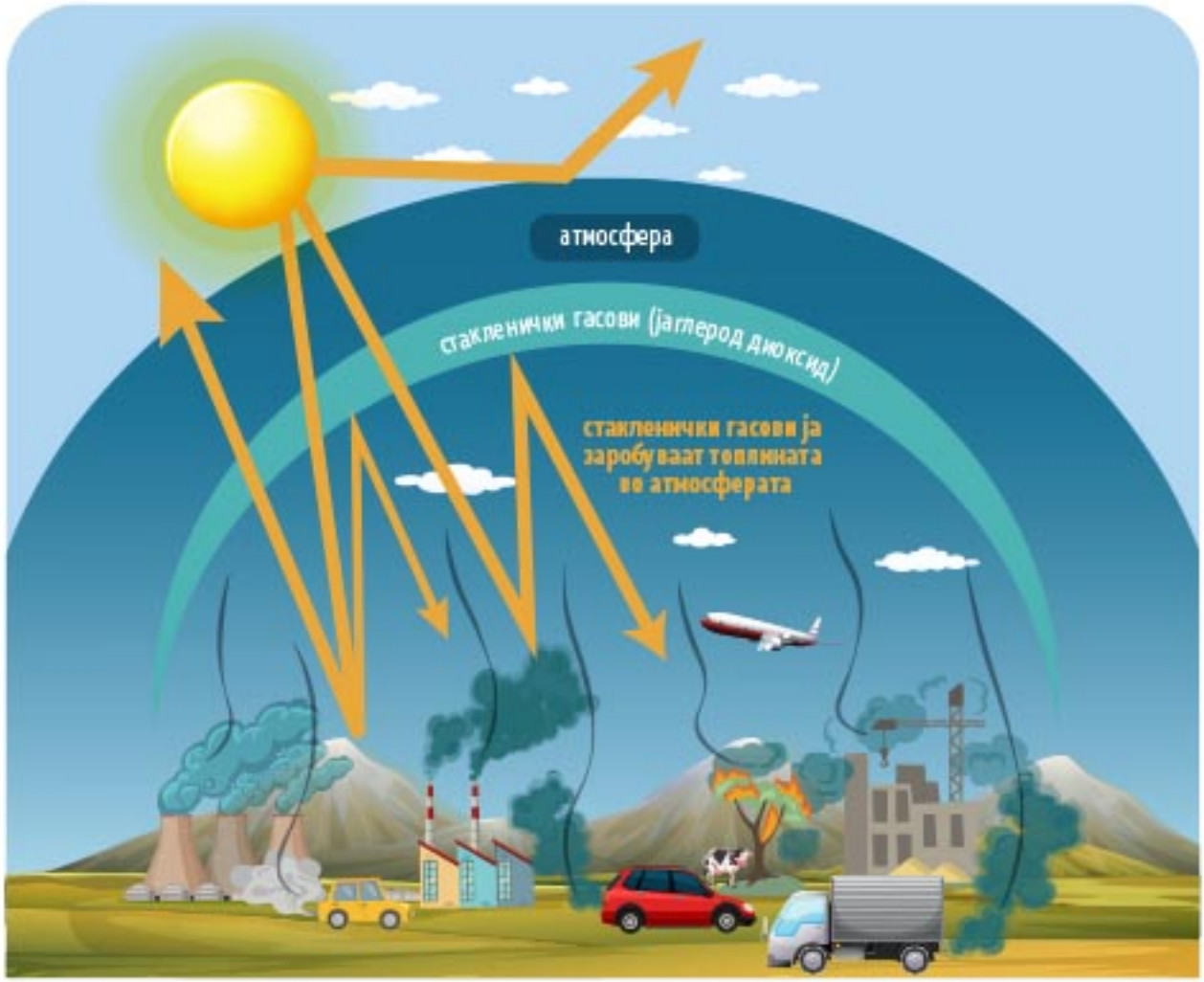


Во едното шише-распрскувач стави само 200 mL вода, а во другото, раствор подготвен од 100 mL алкохолен оцет (прехранбен оцет 9 %) и 100 mL вода. Во период од 10 дена, секојдневно прскај го растението од првата саксија десет пати со распрскувачот што содржи само вода.
Другото растение прскај го исто така секој ден десет пати со распрскувачот во кој има кисел раствор што ќе го симулира киселиот дожд. Запиши ги сите промени што ќе ги забележиш кај двете растенија по истекот на десетте дена.

Ефект на стаклена градина

Замисли дека целата планета Земја е сместена во стакленик. Стаклото или најлонот од којшто е направен стакленикот, всушност претставува слој од јаглерод диоксид во атмосферата. Јаглерод диоксидот заробува слој на топол воздух околу Земјата што е неопходен за опстанокот на живиот свет. Тоа е познато како **ефект на стаклена градина** што е сосема природен процес. Затоа јаглерод диоксидот се опишува како „стакленѝчки гас".

Денес, како резултат на човековите активности, како што се согорувањето на фосилни горива во електричните централи и превозните средства, во атмосферата се испуштаат сè поголеми количества јаглерод диоксид. Ова доведува до зголемен ефект на стаклена градина бидејќи дополнителниот јаглерод диоксид задржува повеќе топлина. Тоа може да биде и причина за до глобалното затоплување.



Засилување на ефектот на стаклена градина поради зголемено количество на стакленѝчки гасови (првенствено јаглерод диоксид)

Зголемената просечна температура на Земјата предизвикува топење на мразот на половите и таа вода што се добива по топењето се влева во океаните. Овие две појави во иднина ќе предизвикаат зголемување на морското ниво и промени на климата речиси во сите делови на нашата планета.

Активност – Ефект на стаклена градина

Потребно: две пластични шишиња со затворач, два термометри, сода бикарбона и алкохолен оцет.

Работете во групи. Низ отворите на двете шишиња вметнете термометар. Првото шише оставете го празно. Во второто шише додајте сода бикарбона и алкохолен оцет и брзо затворете го. Поставете ги пластичните шишиња едно до друго и насочете кон нив вклучена светилка. Отчитајте ја температурата на термометрите во двете шишиња на почетокот на експериментот и температурата на термометрите по истекот на 5 – 10 минути.

Што се создава во шишето со сода бикарбона и оцет? Што се случува со температурата во двете шишиња на крајот од експериментот? Што мислиш, зошто?



Размислувај научно

Дали киселите дождови можат да настанат и по природен пат?

Провери го знаењето

1. Зошто согорувањето на фосилните горива се поврзува со киселите дождови и загревањето на Земјата?
2. Кои штетни гасови се ослободуваат од согорувањето на фосилните горива?
3. Како настануваат киселите дождови?
4. Како влијае киселиот дожд врз растенијата?
5. Објасни го ефектот на стаклена градина!
6. Зошто ефектот на стаклена градина денес влијае лошо врз климата?

Истражи

Зошто бронзените статуи на отворен простор позеленуваат?



Интересна биологија

- Штетните гасови од согорувањето на фосилните горива и индустријата патуваат на големи далечини преку воздушните струења. Така, киселиот дожд што се создава во северните делови на Европа, на пример во Шведска, може да потекнува од јужните делови на Европа.
- Освен јаглерод диоксид, за стакленички гасови се сметаат и метан и диазот моноксид.

4.6 Оштетување на озонската обвивка

Поими – озон, озонска обвивка, озонски дупки

Воведна задача

Што ќе се случи ако во лето подолго сме изложени на сонце без да нанесеме на телото крем со заштитен фактор од ултравиолетови зраци?

Нашата планета постојано е изложена на разни видови зрачења што доаѓаат од сонцето. Меѓу нив, УВ-зрачењето во нормални вредности е здраво за луѓето. Со негова помош во кожата се создава витамин Д, кој е важен за коските и здравјето. Но, доколку УВ-зрачењето е над дозволените граници, може да предизвика изгореници на кожата со црвенило и печење, кои се многу болни. Исто така, може да предизвика оштетување на очите и други сериозни заболувања на кожата, меѓу кои и појава на канцер. За да се заштитиме од штетното влијание на УВ-зраците, треба да користиме заштитен крем, очила за сонце, светла и лесна облека, сонцобрани и сл.



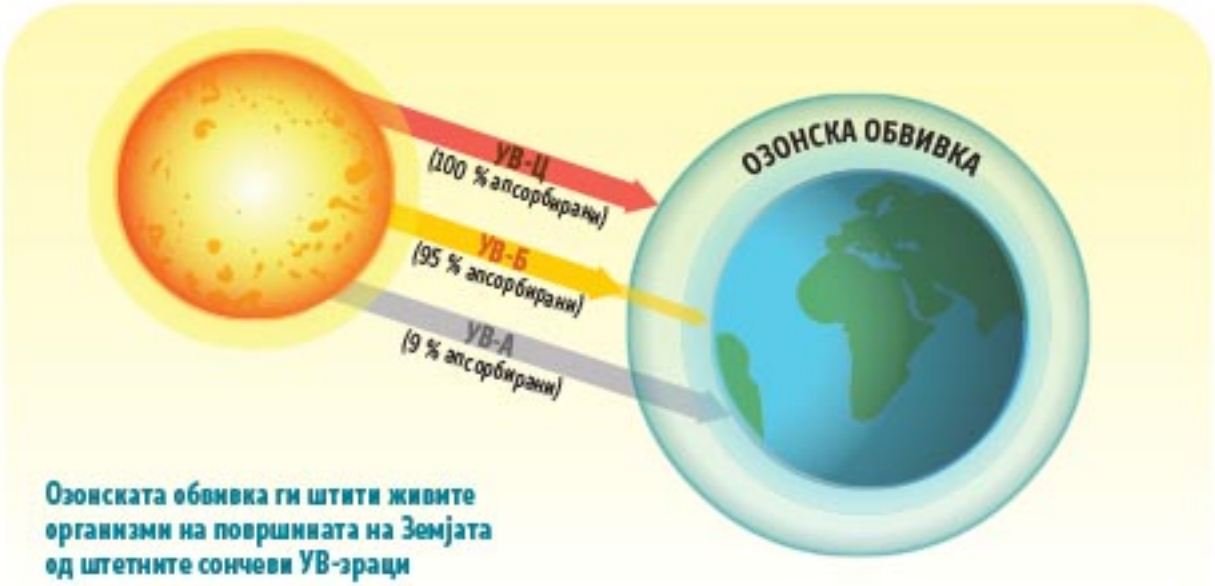
Изгореници предизвикани од прекумерно сончево зрачење

Земјата има своја природна одбрана од прекумерното зрачење од сонцето. На висина од околу 15 до 40 km од површината на Земјата, во стратосферата, се наоѓа **озонска обвивка**. Озонската обвивка има заштитна улога за живите организми, бидејќи не дозволува сите ултравиолетови зраци (УВ) да стигнат до површината на планетата. Без оваа обвивка во атмосферата, површината на Земјата би била изложена на смртоносно зрачење.

Озонот е молекула изградена од три атоми на кислород. Тоа е нестабилна молекула во споредба со онаа на кислородот што е изградена од два атома кислород. Затоа, озонот постојано се распаѓа и повторно се соединува во молекула со три атома. Ова е природна појава и не влијае врз дебелината на озонската обвивка.



Молекулата на озонот (O_3) се состои од три атома кислород



Озонската обвивка ги штити живите организми на површината на Земјата од штетните сончеви УВ-зраци

Постојат супстанци кои се ослободуваат со човековите активности кои го уништуваат озонот. Некои такви супстанци се:

- Хлорофлуоројаглероди (CFC) – се користат за ладење, климатизација и слично,
- Хидрохлорофлуоројаглеводороди (HCFC) – преодни замени за CFC, исто така се користат во разладување и климатизација.
- Халони – се користат во апарати за гаснење пожар, особено во авијација и индустриски услови.
- Јаглерод тетрахлорид CCl_4 – се користи како растворувач во индустријата
- Метил хлороформ – растворувач кој се користи за чистење, особено за одмастување на метални делови.
- Метил бромид – пестицид што се користи во земјоделството

Овие супстанци, познати под заедничко и комерцијално име како фреони, го разложуваат озонот и предизвикуваат истенчување на обвивката во одредени региони, односно формирање **озонски дупки**. Низ овие дупки, продирањето на УВ-зраците е големо и екстремно штетно.



Озонските дупки ги пропуштаат УВ-зраците од сонцето

Со цел да се заштити озонот, повеќето супстанци што предизвикуваат уништување на озонот се исфрлени од употреба. Но, тие долго време остануваат во атмосферата. Дополнително, секој од нас може да придонесе за зачувување на озонската обвивка доколку избегнуваме предмети и апарати што користат фреони и наместо нив да користиме производи и апарати со ознака „Ozone friendly" (Пријателски кон озонот).









Активност

Пронајдете ги хемиските равенки за создавање на озонот и напишете ги на таблата. Проучете како се одвиваат реакциите на создавање и разложување на молекулата озон.



Размислувај научно

Дали озонските дупки можат да се „затворат"?



Провери го знаењето

1. Што е озон?
2. Што е озонска обвивка и каде се наоѓа?
3. Каква функција има озонската обвивка?
4. Зошто фреоните се штетни гасови?
5. Какво влијание имаат УВ-зраците врз живите организми?
6. Како да го заштитиме озонот?

Истражи

Каде се наоѓаат најголемите озонски дупки? Зошто се токму таму? Дали озонските дупки само се зголемуваат или може да се намалат и повторно да се затворат (обноват)?

Интересна биологија

УВ-светлината се користи за чистење и стерилизација на операционите сали, односно за уништување на сите можни микроорганизми. Притоа, никој не смее да биде внатре во просторијата.



4.7 Синџири и мрежи на исхрана

Поими – произведувачи, потрошувачи, разградувачи, синџир на исхрана, мрежа на исхрана

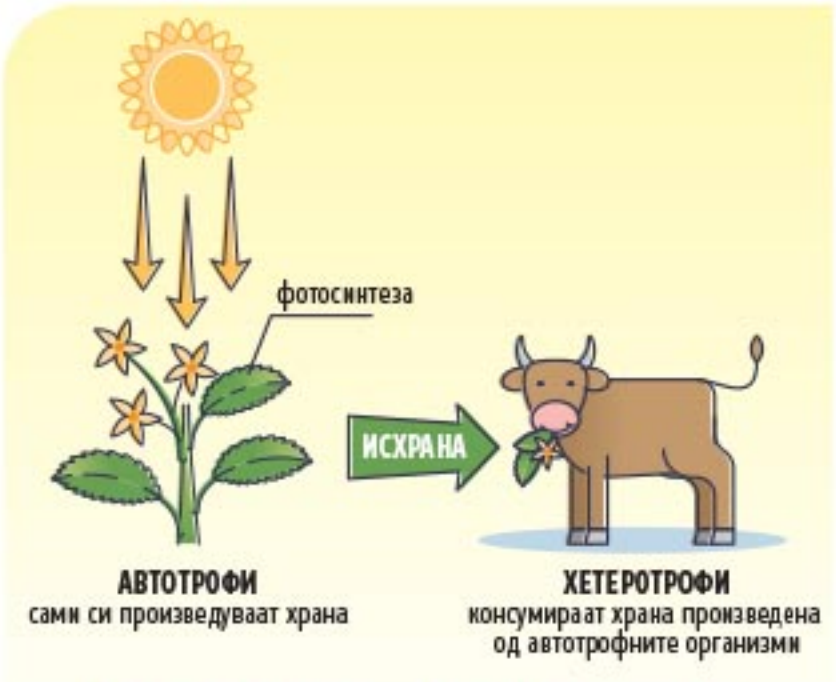
Воведна задача

Подреди ги во точен редослед дадените организми, следејќи го правилото кој кого јаде.

змија скакулец трева орел глушец

Животните и растенијата живеат во заедница и нивните животи се испреплетени со различни врски. Една од поважните е нивната поврзаност преку исхраната. Поврзаноста преку исхраната (трофичка поврзаност), овозможува подредување на организмите во таканаречен **синџир на исхрана**. Во него организмите заземаат определени хиерархиски нивоа (трофички нивоа) во зависност од тоа со што се исхрануваат.

Веќе спомнавме дека еден дел од живите организми, како растенијата, алгите и некои фотосинтетски бактерии, самите произведуваат храна. Тие се автотрофни организми со способност да произведуваат храна преку процесот на фотосинтеза. Потоа таа храна ја користат за раст, развој, цветање, создавање плодови и семе. Во синџирот на исхрана тие претставуваат **произведувачи** и го заземаат првото ниво.



Хетеротрофен организам (животно) се исхранува со автотрофен организам (растение)

За разлика од нив, хетеротрофните организми немаат способност сами да синтетизираат органски материи, па затоа користат веќе произведена храна. Пример: животните кои јадат растителна храна се нарекуваат тревојади (хербивори). Во синџирот на исхрана тие се на второто ниво и се нарекуваат **примарни потрошувачи**. Во оваа група спаѓаат најразлични инсекти, птици и цицачи. Во една заедница тие се застапени во голем број.

Друга група организми се исхранува со активно ловење на примарните потрошувачи. Ако се хранат со инсекти се нарекуваат инсектојади (инсективори), а ако се хранат со месо, тогаш се месојади (карнивори). Во синџирот на исхрана се сместени на третото ниво и се означуваат како **секундарни потрошувачи**. Нивниот број е помал од примарните потрошувачи.

Постојат и **терциерни потрошувачи**, кои за храна ги ловат секундарните потрошувачи. Најчесто синџирите на исхрана завршуваат овде, но, може да има и **квартерни потрошувачи**, кои уште се нарекуваат врвни предатори и практично немаат непријатели. Овие организми се најретки во природата. Од голема важност за кружењето на материјата во природата се и животните кои се хранат со мртви и отпаднати делови од растенија и животни. Тука припаѓаат различни инсекти, црви, но и мршојадците.



Членови на синџир на исхрана со разградувачи (разградувачите не влегуваат во синџирот на исхрана)

Остатокот храна што нема да биде искористена од животните, се разградува и се враќа во минерална состојба од две групи организми, наречени **разградувачи**. Тоа се бактериите и габите.

Во природата, синџирите на исхрана се испреплетени помеѓу себе. Еден член од еден синџир на исхрана може да биде дел од уште неколку синџири. Ако се набљудуваат сите синџири на исхрана во една заедница во природата, се добива преглед на **мрежа на исхрана**.



Морски синџир на исхрана со повеќе членови



Примери за мрежи на исхрана во шума

Активност

Дискутирајте на час што ќе се случи со бројноста на видовите доколку снема некој вид од заедницата! На кои видови ќе им се зголеми бројот, а на кои ќе им се намали?



Размислувај научно

Каде е местото на човекот во мрежата на исхрана?

Провери го знаењето

1. Како се поделени организмите според начинот на исхрана?
2. Наброј ги нивоата во синџирите на исхрана и наведи по неколку примери за секој од нив!
3. Кои организми се нарекуваат разградувачи?
4. Напиши еден синџир на исхрана!
5. Обиди се да објасниш која е разликата меѓу синџир на исхрана и мрежа на исхрана!

Истражи

Што ќе се случи доколку во некоја заедница се донесе животно кое дотогаш не живеело таму? На пример, на тропски остров да се доселат стаорци.

Интересна биологија

Најстарите организми на нашата планета се од групата на бактерии. Овие бактерии живеат во многу тешки услови – на големи длабочини во морињата, во термални извори каде што водата достигнува до 90 °C, окна на вулкани и слично. Наместо со фотосинтеза, тие произведуваат храна користејќи ја енергијата што ја добиваат со оксидација на неоргански соединенија. Затоа се означуваат како хемоавтотрофи.

4.8 Пирамида на исхрана и пренос на енергија низ синџирите на исхрана

Поими – пирамида на исхрана, енергентска пирамида

Воведна задача

Присети се кога ги изучуваше синџирите на исхрана. Кои трофички нивоа имаа најмногу членови, кои помалку, а кои најмалку? Ако ги претставиш како пирамида, кои трофички нивоа би биле најдолу, а кои најгоре на пирамидата?

Пирамида на исхрана (**трофичка пирамида**) е графички приказ на трофичките нивоа. Овој приказ го добил тој назив поради изгледот во форма на пирамида. Во основата е сместено најниското трофичко ниво (произведувачите), па потоа постепено се сместени последователните трофички нивоа, сè до врвот.



Трофичка пирамида

Енергетската пирамида, како што кажува и нејзиниот назив, го покажува количеството на енергија присутно во секое трофичко ниво. Притоа, пирамидата се конструира на принцип дека основното ниво (она на произведувачите) располага со 100 % од енергијата, а во секое следно трофичко ниво се пренесува само 10 % енергија од претходното ниво. Еден дел од останатата енергија од трофичкото ниво се трансформира во форма на топлина, се ослободува во околината и станува неупотреблива за понатамошните процеси. На крајот, остатокот од енергијата се користи од разградувачите.

Сонцето е единствен природен извор на енергија за планетата. Од целата енергија што стигнува до површината на Земјата во форма на светлинска енергија, само 1 % е заробена од растенијата продуценти. Тие со фотосинтеза трансформираат само 1 % од светлинската енергија на Сонцето во хемиска енергија. Ако се набљудува преносот на оваа енергија низ трофичките нивоа, кај тревојадите ќе се искористат само 0,1 % од енергијата кај продуцентите. Месојадите ќе искористат само 0,01 %, додека врвните предатори 0,001 % енергија. Сета останата енергија се трансформира во топлинска енергија во средината.



Енергетската пирамида го покажува преносот на енергија од едно во друго трофичко ниво

Активност – Синџири на исхрана во училишниот двор

Излези во училишниот двор (или одбери друг простор) и обиди се да ги запишеш сите организми (растенија и животни) кои ќе ги забележиш. Потоа, конструирај синџири на исхрана и постави ги членовите на синџирот во соодветни трофички нивоа.



Размислувај научно

Како пониските трофички нивоа обезбедуваат доволно енергија за повисоките нивоа?

Провери го знаењето

1. Што е трофичка пирамида?
2. Објасни ја енергетската пирамида!
3. Колку од сончевата енергија се користи од растенијата?
4. Објасни го протокот на енергија низ трофичките нивоа!

Истражи

Зошто во трофичките нивоа дел од енергијата се трансформира во топлина?

Интересна биологија

Трофичката пирамида има најчесто 4 трофички нивоа, ретко 5. Таа не може да подржи повеќе нивоа поради преносот на енергија. Едноставно, нема доволно енергија за следно трофичко ниво.

4.9 Влијание на човекот врз животната средина

Поими – загадување на воздух, загадување на води, еутрофикација, загадување на почва

Воведна задача

Размисли и набројпримери како и каде човекот ја загадува животната средина?

На нашата планета живеат најразлични организми. Сиот тој жив свет функционира како една голема заедница. Сите членови на заедницата се испреплетени со различни врски и зависат едни од други. И човекот е дел од таа голема мрежа на живи организми. Тој не може да опстане самостојно без другите организми.

Сепак, во денешно време луѓето вршат голем притисок врз планетата. Тие ги користат природните ресурси неконтролирано, а загадувањето е на високо ниво. Активностите на човекот доведуваат до губење на живеалиштата на растенијата и животните. На тој начин, човекот директно ги загрозува живите организми, па сè поголем е бројот на видови што се загрозени или се пред изумирање.



Рисот е загрозен вид

Загадување на воздухот

Современиот живот на човекот, со развојот на технологијата и потребата од енергија за комотен живот на луѓето, доведува до загадување на воздухот, водата и почвата. Во воздухот постојано се испуштаат загадувачки материи (гасови од индустријата, хемиски супстанци со кои се прскаат растенијата, прашина, чад, саѓи и друго) кои влијаат штетно врз здравјето на луѓето и животните, а предизвикуваат и појави на озонски дупки, кисел дожд и засилување на ефектот на стаклена градина. Смогот стана секојдневие во големите градови, кој многу често предизвикува респираторни проблеми. Тој е всушност магла во која има штетни материи во форма на ситни честички и гасови. Смогот останува во ниските слоеви на површинскиот воздух. Со вдишување на воздух со смог, се оштетува слузницата на дишните органи, па луѓето страдаат од разни болести на респираторниот систем, а некои дури и умираат. Исто така, бучавата е особено важен загадувач на животната средина. Сообраќајниците, фабриките и местата каде што се гради се извор на бучава која има штетни последици врз здравјето на луѓето, предизвикувајќи стрес, несоница и друго.



Смог

Загадување на водата

Нашата земја е една од ретките во светот што може да се пофали со многу извори и реки на питка вода, а имаме и три природни езера. Но, загадувањето на водите не ги одминува ни нив. Половина од реките во РС Македонија се сметаат за загадени, меѓу кои и најголемата река Вардар. Загадувачи се индустриски објекти кои ги испуштаат отпадните води директно во реките без претходно да ги прочистат. Загадувачи се и канализациските системи од населените места. Водите на овие загадени реки се забранети за капење и наводнување. Особено треба да се работи на заштита на езерата од загадување. Тие се изложени на опасност од слевањето на водите од земјоделските површини, кои во себе носат вештачки ѓубрива и пестициди. Дојранското Езеро се бори со недостаток на вода поради неконтролираното користење на езерските води за наводнување на околните земјоделски површини. Исто така, подземните води се важни како извор за вода за пиење. Но и тие се изложени на загадување, а тоа може да значи нивно губење на долг временски период.

Еутрофикација е термин кој се однесува на прекумерна застапеност на одредени хранливи материи во водата, што доведува до зголемен раст на алги или т.н. цветање на алгите. Тоа се случува при поволна светлина и топлина, пред сѐ во езера или слабо проточни води. Оваа појава може да биде природна, но најчесто настанува како резултат на активностите на човекот, односно зголемен внес на азот и фосфор кој потекнува од вештачки ѓубрива и други земјоделски препарати.

Еутрофикацијата го намалува квалитетот на водата и претставува опасност за живиот свет во водниот екосистем поради брзото намалување на количествата кисород растворен во водата.



Постапно уништување на воден екосистем поради еутрофикација: 1 – внесување зголемено количество нитрати и фосфати во водата што предизвика неконтролиран раст на водните растенија, вклучувајќи ги и алгите и настанување т.н. цветање на алгите. 2 – Со нивно изумирање и распаѓање, големиот број бактерии-разградувачи го намалуваат количеството кислород во водата. 3 – Намалено количество кислород доведува до умирање на многу водни организми.

Морињата поради поголемото количество на вода, не се многу засегнати. Сепак, загадувањето на морињата со пластика е алармантна, бидејќи таа не се распаѓа, а морските животни лесно ја заменуваат со храна, ја голтаат пластиката и умираат.



Желка јаде пластика мислејќи дека е медуза

Загадување на почвата

Урбанизацијата, неконтролираното градење и бетонирање, асфалтирање и изградбата на хидроцентрали, го менуваат просторот и животната средина. Со ова

неповратно се губат огромни површини плодна почва чие создавање траело илјадници години. Исто така, потребата од храна придонесува сè повеќе природни живеалишта да се претвораат во ораници за одгледување монокултури (само еден вид растенија). На тој начин се губат големи пространства со различни растенија, кои пак се извор на храна за различни животни. Ова доведува до нарушување на синџирите, односно до нарушување на мрежата на исхрана, доведувајќи до изумирање на некои видови организми.



Поле со монокултура – пченка

Почвата е особено ранлива на загадување. Во неа завршуваат најразлични загадувачи како што се: пластика, стакло, стиропор, хартија, јаловина од рудници, текстил, градежен шут, гуми од автомобили, искористено масло за моторни возила и слично. Почвата се загадува и со отпад од урбани средини кој завршува на депонија. Луѓето често прават диви депонии што не се безбедни и предизвикуваат локално загадување со огромни штетни последици. За да се изгради и да работи депонијата, постојат закони и строги правила со кои се обезбедува дека депонираниот отпад нема да предизвика загадување на водата (површинска и подземна), почвата и воздухот.

Фармите за животни ја загадуваат почвата со фекалии од животните. Обработливата почва, пак се загадува со хемикалии кои се наменети да го подобрат производството, како пестициди (отрови за габи, инсекти, несакани треви), вештачки ѓубрива и адитиви (хемиски препарати за подобрување на квалитетот на родот). Всушност, проблемот настанува кога пестицидите, вештачките ѓубрива и адитиви се користат неконтролирано и во количества кои го надминуваат дозволеното ниво за одредена земјоделска површина и култура.

Човечката популација веќе брои повеќе од 8 милијарди луѓе, а се проценува дека до 2050 година, таа бројка ќе достигне околу 10 милијарди. Зголемувањето на бројот на луѓето не се должи само на големиот прираст, туку и на продолжувањето на животниот век на луѓето. Ова зголемување во иднина ќе предизвика уште поголема побарувачка од енергија, храна, простор за живеење и слично. Сето тоа, пак, ќе значи уште поголем притисок врз и така кревката, веќе нарушена биолошка рамнотежа во природата.



Машинско прскање со хемиски препарати

Активност – Ефект на вештачки ѓубрива

Потребно: две пластични шишиња, малку вода од чешма и од река/езеро, малку вештачко ѓубриво.

Земи две пластични шишиња. Едното шише наполни го со вода од чешма, а второто шише со вода од река, бара или езерце (од природен извор). Додај половина лажичка вештачко ѓубриво во двете шишиња. Остави ги една недела. Забележи какви промени настанале во двете шишиња? Што мислиш, зошто?



Размислувај научно

Што треба да се направи за да се исчисти една загадена река?

Провери го знаењето

1. Како луѓето вршат притисок врз животната средина?
2. Како се загадува воздухот?
3. Што е еутрофикација и како влијае на водните екосистеми?
4. Објасни зошто пластиката е сериозен загадувач на моријата!
5. Како се загадува почвата?
6. Зошто зголемувањето на човечката популација ќе предизвика уште поголем притисок врз животната средина?

Истражи

Некои видови растенија имаат способност да ги задржат и акумулираат штетните материи од водата, воздухот и почвата. Тој процес/ техника се нарекува фиторемедијација (обновување со помош на растенија). Истражи кои растенија имаат такви својства на природен начин да ја прочистуваат средината.

Интересна биологија

Во 2020 година, истражувачите процениле дека вкупната маса на работи што луѓето ги ископале, вградиле во градови, патишта и инфраструктура и произвеле како материјали (бетон, метал, пластика итн.) изнесува над 1,1 трилиони тони. Со тоа, за прв пат во историјата се надмина вкупната маса на сите живи организми. Тоа е прилично јасен показател за опсегот на нашето влијание врз планетата.



4.10 Заштита на животната средина

Поими – мерки за заштита, рециклирање, прогласување на заштитени подрачја, заштита на загрозени видови

Воведна задача

На кои сè начини може да се добие електрична енергија како алтернатива на согорување на јаглен во термоцентрали?

Животната средина е загрозена од преголемото неконтролирано искористување на природни ресурси и штетите кои произлегуваат од ова врз живиот свет. Од ден на ден луѓето стануваат сè посвесни за потребата од преземање **мерки за заштита** на животната средина кои опфаќаат:

- спречување на загадување на воздух, почва и вода,
- контрола на користење на природните ресурси,
- контрола на урбанизацијата,
- управување со отпад,
- рециклирање,
- прогласување на заштитени подрачја,
- заштита на природни реткости и загрозени видови итн.

Особено важни во контролата на природните ресурси се алтернативните извори на енергија – Сонцето и ветерот, кои можат да се користат за добивање струја преку сончеви колектори и ветерници.

Рециклирањето претставува постапка на селектирање на отпадот и повторна употреба на некои материјали, најчесто како суровина со цел намалување на отпадот. Најчесто, рециклирањето се однесува на стакло, пластика, хартија и метал. На ваков начин, овие материјали се враќаат во производствениот процес и од нив повторно се добиваат корисни производи.

Со рециклирање, во употреба се враќаат суровини кои инаку би требало повторно да се земат од природата. Проценките се дека 60 % од отпадот кој го фрламе може повторно да се употреби. Дополнително, со рециклирањето се заштедува на подготовка на нови суровини, се заштитуваат животната средина и ресурсите и се намалува отпадот на депониите.

Пластиката е материјал кој практично не се распаѓа, притоа е токсична и смртоносна за живиот свет. За жал, само околу 9 % од пластиката во светот се рециклира.



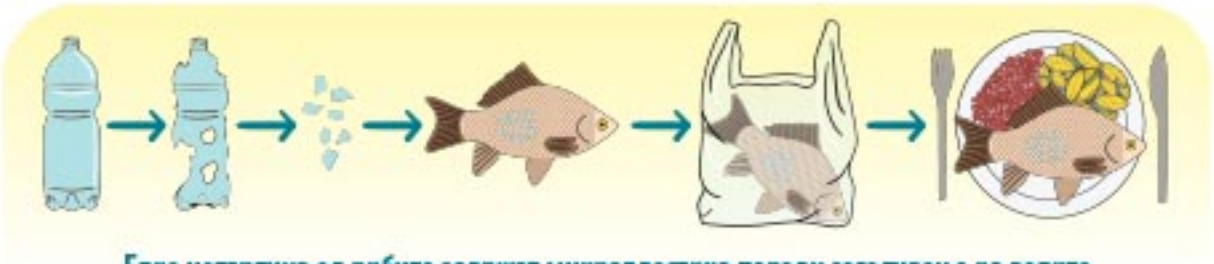
Современо користење на природни извори на енергија со ветерници и сончеви колектори



Селектирање на отпад со цел рециклирање на дел од отпадот за повторно добивање корисни производи



Дива депонија

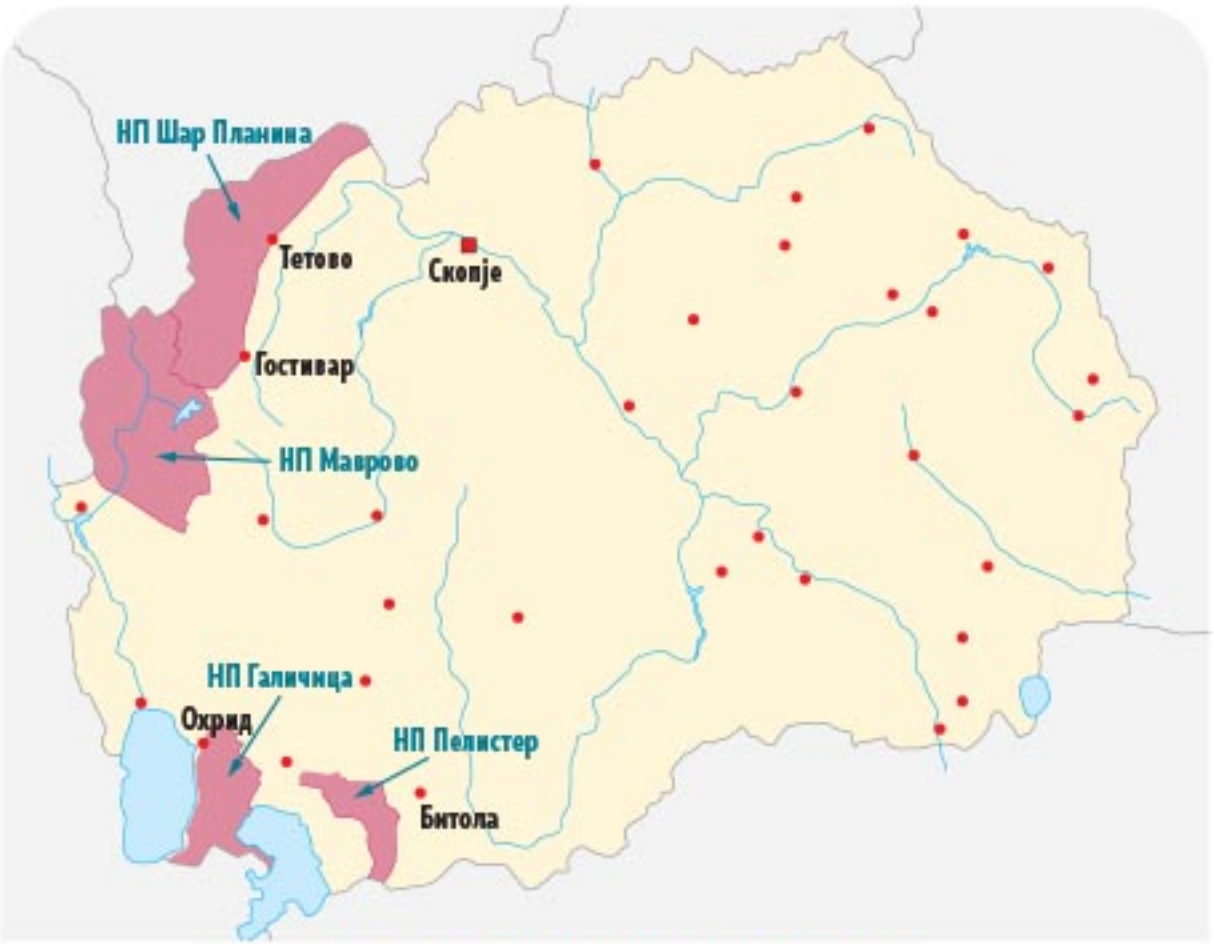


Една четвртина од рибите содржат микропластика поради загадување на водите

Рециклирањето на хартија зачувува дрвја кои би биле исечени, но и многу енергија и вода за ново производство. Познато е дека со рециклирање на еден тон хартија се зачуваат 17 дрвја.

Рециклирањето на металите е исто така од голема важност, особено ако се знае потребата на модерниот свет за нив. Најчести метали кои се фрлаат се челик и алуминиум. Другите, како бакар и месинг не се фрлаат бидејќи се скапи и се рециклираат. Добивањето на металите е скап процес, од ископ во рудниците до преработка на рудата во метал. Притоа, процесот носи испуштање на штетни хемикалии во водата, штетни гасови во воздухот и јаловина во почвата. Јаловината е цврст отпад од процесот кој не може да се прочисти понатаму и ја загадува почвата на долг временски период. Зголемени концентрации на метали влијаат негативно врз растот и развитокот на растенијата.

Со **прогласување на заштитени подрачја**, особено ако таму живеат **загрозени видови** или видови кои се ендемити (живеат само таму и никаде на друго место во светот), се постигнува заштита на видовите во одредени области. Во РС Македонија имаме 4 национални паркови и многу локалитети кои се од важност како национално природно богатство.

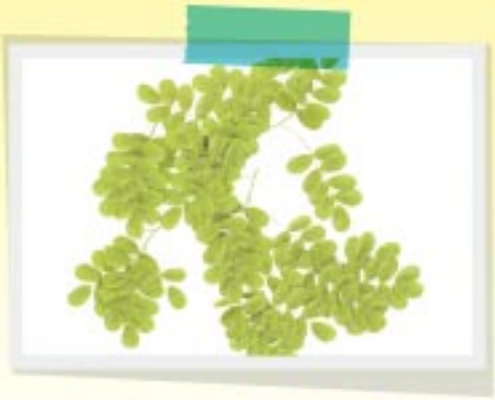


Четирите Национални паркови во РС Македонија

На интернет-страницата на Министерството за животна средина и просторно планирање постои „Национална Црвена Листа на Република Северна Македонија". На неа се ставени видовите растенија и животни кои имаат статус на загрозени, со основни податоци за нивните карактеристики и нивната бројност. Во иднина ќе се направи и „Црвена книга" за загрозените видови на флора и фауна, која ќе содржи и детали за нивната животна средина, живеалишта и односи со средината. Постоењето на оваа листа ја известува јавноста и е еден начин да се поттикне и поддржи **заштитата на загрозените видови**.



Загрозен вид од Црвена Листа
– меурест козинец



Загрозен вид од Црвена Листа
– пловечка водена папрат

Активност

Разгледај ја интернет-страницата на „Националната Црвена Листа" и дискутирај за видовите кои се опфатени таму. Избери еден вид и направи презентација за видот.



Размислувај научно

Како пластичниот отпад завршува во морската храна што ја јадеме?

Провери го знаењето

1. Како човекот ја загрозува животната средина?
2. Кои се мерките на заштита на животната средина?
3. Како неконтролираната урбанизација ја загрозува животната средина?
4. Зошто алтернативните извори на енергија се важни за да се заштити животната средина?
5. Што значи поимот „рециклирање"?
6. Кои материјали најчесто се рециклираат?
7. Зошто се важни националните паркови и заштитените подрачја?
8. Што се Црвената Листа и „Црвена книга"?

Истражи

Истражи и направи список со материјали и време што им е потребно да се разградат во природата.

Интересна биологија

Научниците работат на развивање на пластика што може да се самоуништи со вметнување на спори на бактерии кои јадат пластика. Спорите остануваат неактивни за време на корисниот век на пластиката, но повторно оживуваат и почнуваат да го разградуваат производот кога ќе се изложат на хранливи материи во компостот.

4.11 Одржлив развој

Поими – одржлив развој, социјален, еколошки и економски столб на одржлив развој

Воведна задача

Обиди се да им дадеш значење на двата збора кои го сочинуваат поимот „одржлив развој". Потоа состави ги сите толкувања на двата збора за да објасниш што опфаќа тој поим.

Одржлив развој претставува план за економски развој на нациите и човечката популација на Земјата, но без осиромашување на природните ресурси. За првпат „Одржливиот развој" станува актуелен во 1987 година, како резултат на работата на Светската комисија за животната средина и развој.

Најчесто, одржливиот развој се дефинира како развој што ги задоволува потребите на сегашноста без да ја загрози можноста на идните генерации да ги задоволат своите потреби.

Планот за одржлив развој содржи 17 цели. Нивното остварување доведува и до остварување на целта за одржлив развој. Целите можат да се поделат во три категории или **столбови на одржлив развој: социјален, еколошки и економски.**

Економскиот столб се базира на развој кој е финансиски оправдан, исплатлив, а сепак еколошки. Тој повикува на разумно користење на ресурсите, притоа продуцирајќи минимално количество отпад. Но, повикува и на технолошки развој и иновации кои се безбедни за животната средина, за да се подобри животот на луѓето.

Еколошкиот столб се базира на зачувување на биолошкиот диверзитет, односно да се избегне или намали негативното влијание врз животната средина. Тој гарантира чиста животна средина и стабилни климатски карактеристики на планетата.

Социјалниот столб повикува на демократско и инклузивно општество, во кое владее мир и се задоволени сите човекови потреби. Неговото реализирање треба да доведе до свет во кој секој од нас ќе има право на образование, здравствена заштита, социјална заштита, можност за работа и слично.

Поединечните цели се следните:

Цел 1. Крај на сиромаштијата во сите нејзини форми насекаде;

Цел 2. Крај на гладувањето, постигнување безбедност на храната и подобрување на исхраната и промовирање одржливо земјоделство;

Цел 3. Обезбедување здрав живот и промовирање на благосостојба за сите луѓе од сите возрасти;

Цел 4. Обезбедување инклузивно и правично квалитетно образование и промовирање на можностите за доживотно учење за сите;

Цел 5. Постигнување родова еднаквост и зајакнување на сите жени и девојки;

Цел 6. Обезбедување пристап до и одржливо управување со вода и санитарни услови за сите;

Цел 7. Обезбедување пристап до прифатлива, сигурна, одржлива и модерна енергија за сите;

Цел 8. Промовирање инклузивен и одржлив економски раст, целосно и продуктивно вработување и пристојна работа за сите;

Цел 9. Изградба на приспособлива инфраструктура, промовирање инклузивна и одржлива индустријализација и поттикнување иновации;

Цел 10. Намалување на нееднаквоста во и меѓу земјите;

Цел 11. Остварување инклузивни, безбедни, приспособливи и одржливи градови и населби;

Цел 12. Обезбедување модели на одржлива потрошувачка и производство;

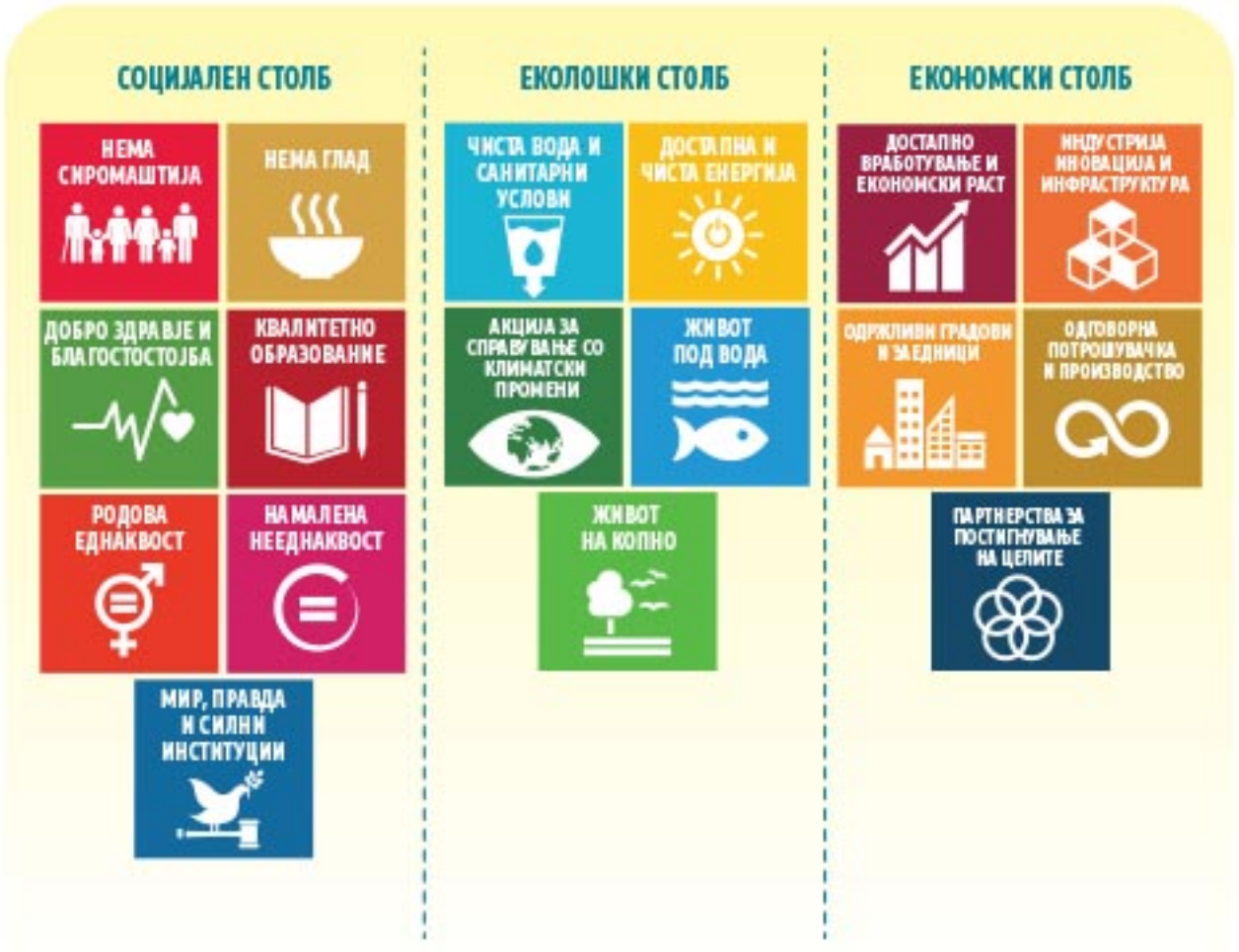
Цел 13. Да се преземат итни мерки за борба против климатските промени и нивното влијание;

Цел 14. Зачувување и одржливо користење на океаните, моријата и морските ресурси за одржлив развој;

Цел 15. Заштита, обновување и промовирање одржливо користење на копнените екосистеми, одржливо управување со шумите, борба против опустинувањето и спречување деградација на земјиштето и загуба на биодиверзитетот;

Цел 16. Промовирање мирни и инклузивни општества за одржлив развој, обезбедување пристап до правдата за сите и градење ефикасни, одговорни и инклузивни институции на сите нивоа;

Цел 17. Зајакнување на средствата за имплементација и ревитализација на глобалното партнерство за одржлив развој.



Категории (столбови) на одржлив развој

Спроведувањето на секоја од наведените цели е задача на владите на државите. Граѓаните исто така даваат придонес со нивни размислувања, ставови и барања до владите тоа да го направат.

Активност

Секој од вас нека избере три од 17. цели на одржливиот развој за кои смета дека се најважни. Размисли и запиши зошто сметаш дека тие цели се најважни? Презентирај го своето размислување пред соучениците.



Размислувај научно

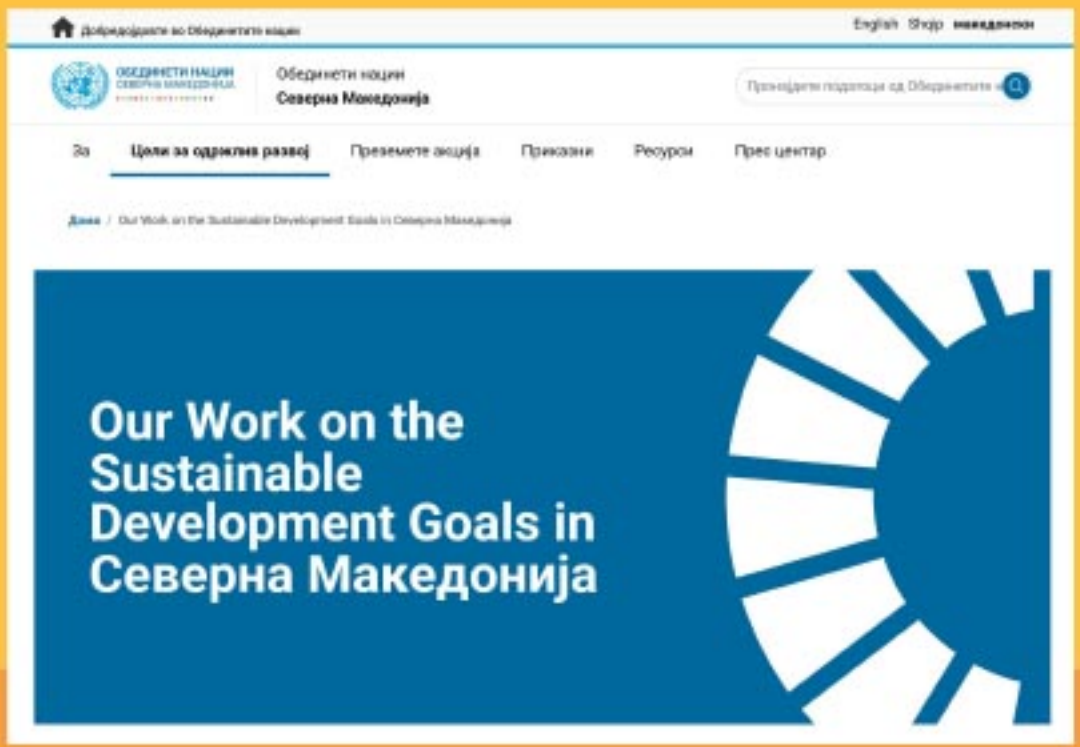
Кои се следни генерации? Дали твојата генерација веќе треба да размислува за следните генерации и каков свет им остава?

Провери го знаењето

1. Што претставува одржливиот развој?
2. Колку цели има програмата за одржлив развој?
3. Во кои области се поделени целите на одржлив развој?
4. Како граѓаните можат да влијаат врз спроведувањето на целите на одржливиот развој?

Истражи

Истражи ја интернет-страницата на Обединетите нации за Северна Македонија. https://northmacedonia.un.org/mk/sdgs. За каква организација станува збор? Кои се нејзините цели? Со кликање на сликата на одредена цел, пристапи и прочитај ги целите на кои се работи во нашата земја.



Интересна биологија

„Одржлив паметен град" е идеја која станува реалност. Град во кој користењето на ресурси и енергија е целосно реализирано со обновливи извори, а вештачката интелигенција го одржува системот за сообраќај, транспорт, наводнување, чистење и сите други потреби на урбаното живеење. Иако, само замисла, некои европски градови можат да се пофалат со „нула отпад".

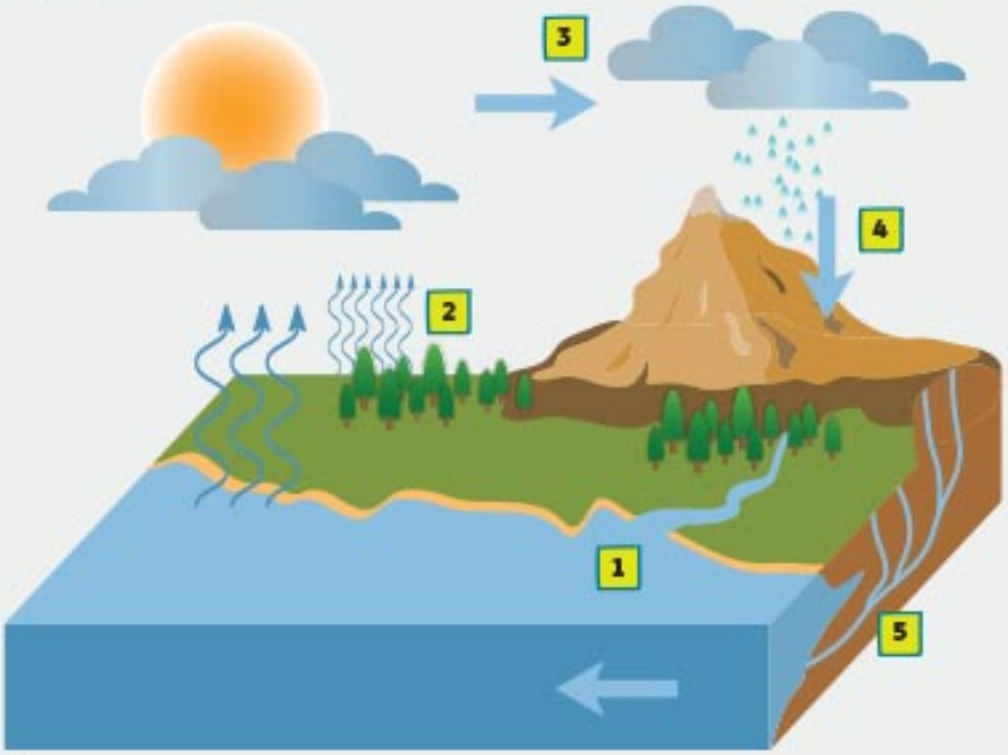






ПРАШАЊА ЗА ПОВТОРУВАЊЕ НА ТЕМА 4

1. Погледни ја сликата на која е прикажано кружното движење на водата во природата.



а) Кои процеси се означени со броевите од 1 до 5?

б) Објасни што се случува со водата во секој од тие процеси.

2. Пополни ја табелата посочувајќи по некој пример за секој исказ.

Водата е важна за водните организми.	
Водата е потребна за копнените растенија.	
Водата за пиење е неопходна за живот.	
Водата служи за производство на храна.	
Водата игра улога во климатските карактеристики.	

3. Објасни на кој начин циклусите на кислородот и на јаглеродот се поврзани помеѓу себе!

4. Климатските промени се поврзуваат со нарушувањето на циклусот на јаглерод во атмосферата.

а) Зошто е зголемено користењето на фосилните горива?

б) Објасни каква промена предизвикува натрупувањето на јаглерод диоксид во атмосферата!

5. Од согорувањето на фосилните горива се ослободуваат и низа штетни гасови.

а) Набројте некои фосилни горива!

б) Како настанале фосилните горива?

в) Кои гасови штетни за животната средина се ослободуваат при согорување на фосилните горива?

г) На кој начин овие гасови ѝ предизвикуваат штета на животната средина?

д) На кој начин овие гасови се опасни за растенијата на копното и за водните живеалишта?

6. На сликата е прикажана ознака со силна еколошка порака.



а) Објасни ја пораката на оваа ознака!

б) Која е улогата на озонскиот слој?

в) Кои гасови го оштетуваат озонот и од каде доаѓаат тие?

г) Што може да се преземе за да се заштити озонската обвивка?

7. Организмите се поврзани меѓу себе преку исхраната.

а) Конструирај мрежа на исхрана од дадените организми, користејќи ги податоците за нивните извори на храна.

| *житни растенија* | *полско глувче* | *еребица* | *бумбар* | *зајак* |
| *гуштер* | *растителна вошка* | *буба мара* | *јастреб* | *лисица* | *волк* |

Извори на храна:

Растенијата се извор на храна за полското глувче, растителните вошки, еребицата, бумбарот и зајакот.

Растителната вошка е плен за бубамарата.

Бубамарата е плен на _____

Бумбарот е плен на _____

Зајакот е плен на _____

Еребицата е плен на _____

Глувчето е плен на _____

Гуштерот е плен на _____

б) Од мрежата издвој 5 синџири на исхрана, не водејќи сметка за бројот на членови. Запиши го секој синџир на исхрана правилно во една од колоните.

	I синџир	II синџир	III синџир	IV синџир	V синџир
Потрошувачи од V ред					
Потрошувачи од IV ред					
Потрошувачи од III ред					
Потрошувачи од II ред					
Потрошувачи од I ред					
Производувачи					

в) Што ќе се случи доколку некој од членовите во синџирот на исхрана го снема?

г) Дали поединечните членови на мрежата на исхрана секогаш се на исто трофичко ниво во секој од синџирите на исхрана? Објасни.

д) Што значи „врвен предатор"? Кои организми се врвни предатори во оваа мрежа на исхрана?

8. **Во следниот шематски приказ одреди го преносот на енергијата од едно трофичко ниво во следното, ако знаеш дека само 1 % од енергијата на сончевата светлина се заробува од произведувачите.**



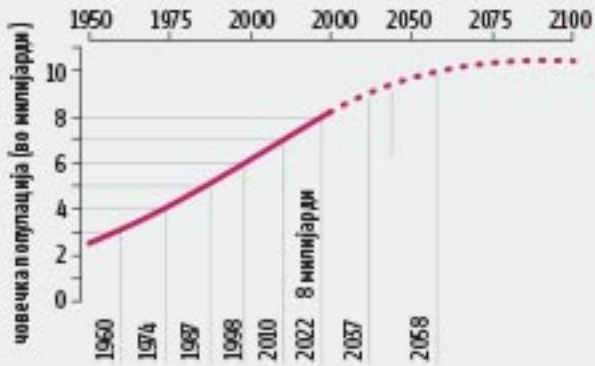
9. а) Нацртај пирамида на исхрана и обележи го секое трофичко ниво.

б) Кое ниво има најголем број на единки, а кое најмал? Објасни зошто.

10. **Штетните влијанија кои ги има човекот врз животната средина се последица од секојдневната потреба од енергија, храна и ресурси за индустријата. Пополни ја следната табела со загадувачи на секој од сегментите на животната средина: воздух, вода и почва.**

Дел од животна средина	Воздух	Вода	Почва
Загадувачи			

11. **На графикот е претставен растот на човечката популација, со предвидување за бројноста во иднина.**



Одговори на следните прашања, имајќи предвид дека бројот на деца по семејство сега изнесува 1-2 деца.

а) Колку изнесува сега човечката популација, изразена во милијарди?

б) До која вредност се предвидува дека ќе се искачи бројот на луѓето на планетата Земја најмногу и во кој период се очекува да се случи тоа?

в) Зошто се очекува стабилизирање на бројноста, па дури и благ пад на бројноста на човечката популација по тој период?

12. **Доволно е да се погледне кантата за отпадоци и да се забележи колку отпад се создава секојдневно. Размисли за отпадот кој се фрла во кантите за отпадоци.**

а) Пополни ја следната табела според примерот.

Материјал	Пример за отпад од материјалот	Може да се рециклира (✓)
пластика	шишиња садови играчки	✓ ✓ ✓
хартија		
метал		
текстил		
храна		
стакло		
масло (од возила)		
гума		
батерии		
остатоци од храна		

б) Колку од отпадот навистина е отпад кој треба да заврши на депонија?

13. Групирај ги целите на одржлив развој во соодветните категории на кои припаѓаат.

1. Партнерства за постигнување на целите
2. Намалена нееднаквост
3. Добро здравје и благосостојба
4. Акција за справување со климатските промени
5. Родова еднаквост
6. Чиста вода и санитарни услови
7. Достапна и чиста енергија
8. Живот на копно
9. Индустрија, иновација и инфраструктура
10. Нула глад
11. Одржливи градови и заедници
12. Одговорна потрошувачка и производство
13. Квалитетно образование
14. Живот под вода
15. Достоинствено вработување и економски раст
16. Мир, правда и силни институции
17. Нема сиромаштија

ЕКОНОМСКИ СТОЛБ	СОЦИЈАЛЕН СТОЛБ	ЕКОЛОШКИ СТОЛБ

СОДРЖИНА

Encyclopædia Britannica. (n.d.). *Water*. Посетено на 7 јуни 2025, од https://www.britannica.com/science/water

Reece, J. B., Taylor, M. R., Simon, E. J., & Dickey, J. (2011). *Study guide for Campbell Biology: Concepts & connections (7th ed.)*. Pearson Education.

Rubicon. (n.d.). *Nonrenewable resources*. Посетено на 7 јуни 2025, од https://www.rubicon.com/blog/nonrenewable-resources/

StudySmarter. (n.d.). *Non-renewable energy sources*. Посетено на 7 јуни 2025, од https://www.studysmarter.co.uk/explanations/geography/global-resource-management/non-renewable-energy-sources/

Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. B. (2021). *Campbell Biology* (12th ed.). Pearson.